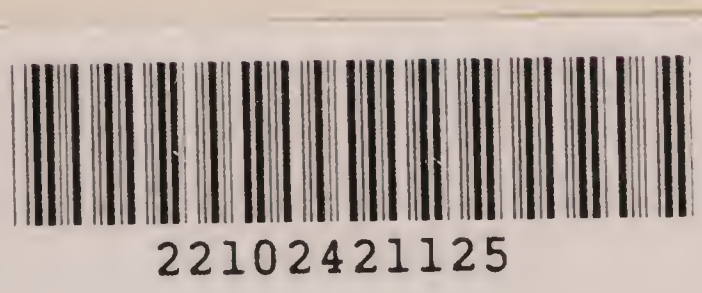
PHYSIOLOGICAL

LABORATORY.


22102421125

B. 6. 35

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

Prof. BERTÉ in Catania, Prof. BIZZOZERO in Turin, Dr. CHR. BOHR in Kopenhagen, Prof. G. BORN in Breslau, Prof. E. DRECHSEL in Leipzig, Prof. GRASSI in Catania, Prof. L. HERMANN in Königsberg, Prof. HOYER in Warschau, Prof. F. KLUG in Klausenburg, Prof. J. KOLLMANN in Basel, Dr. MAYZEL und Prof. NAWROCKI in Warschau, Dr. W. PFITZNER in Strassburg, Prof. G. RETZIUS in Stockholm, Prof. G. RUGE in Heidelberg, Dr. WILH. SCHÖN in Leipzig, Prof. B. SOLGER in Greifswald, Dr. R. ZANDER in Königsberg.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. FR. HOFMANN, UND DR. G. SCHWALBE,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT STRASSBURG.

VIERZEHNTER BAND.

LITERATUR 1885.

ZWEITE ABTHEILUNG: **PHYSIOLOGIE.**

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1887.

ANZEIGE.

Durch seine Ernennung zum Professor der Hygiene und Vorstand des hygienischen Instituts der Universität Leipzig fielen Unterzeichneten anderweite, vielfache sich steigernde Verpflichtungen zu, welche ihn veranlassen, die Mitwirkung an der Redaction niederzulegen. Beruht auch der Werth eines Jahresberichtes über die Fortschritte einer Wissenschaft in erster Linie auf einer möglichst objectiven, gewissenhaften und vollständigen Darstellung der erschienenen Arbeiten, so erfordert anderseits das Interesse des Leserkreises, dass die Berichte thunlichst bald nach Ablauf eines Jahres zur Ausgabe gelangen. Seinen langjährigen Mitarbeitern, die in mühevoller, treuer Arbeit in dem Werke Theil nahmen, spricht Unterzeichneter an dieser Stelle den wärmsten Dank aus.

Herr Geheimrath Professor Dr. L. Hermann hat für die nächsten Bände die redactionelle Leitung des Physiologischen Theils der Jahresberichte übernommen.

Leipzig, November 1887.

Dr. Franz Hofmann.

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. Ser QS1 1003

Inhaltsverzeichniss.

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Seite

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines 3

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

I. Muskel, Nerv, electrische Organe 5
II. Rückenmark. Gehirn 26
III. Herz. Gefässe 44
IV. Athembewegungen 62
V. Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w. 67
VI. Statik. Locomotion. Stimme. Sprache 71

II. Wärmebildung. Wärmeöconomie 76

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

III. Sinnesorgane.

Referenten: Dr. W. Schön und Prof. Dr. L. Hermann.

Referent: Dr. W. Schön.

I. *Gesichtssinn* 81
1. Circulations- und Ernährungsverhältnisse und deren Störung . . 81
2. Innerer Muskelapparat. Pupille und Accommodation. Mydriatica. Myotica 119
3. Aeusserer Muskelapparat 128
4. Nervöser Sehapparat 132
5. Allgemeine Optik und Dioptrik 138
6. Untersuchung des Auges 141
7. Einwirkung des Lichtes auf die Netzhaut 159
8. Optik und Dioptrik des Auges 154
9. Gesichtsempfindung und Wahrnehmung 160
10. Licht- und Farbensinn, Farbenblindheit 176
11. Hygiene. Statistik. Vermischtes 191

Referent: Prof. Dr. L. Hermann. Seite

II. *Gehörorgan* 194
III. *Geruchs-, Geschmacks-, Tast- und Temperatursinn* 196

IV. Physiologisch wichtige Gifte 201
Ref.: Prof. Dr. L. Hermann.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. E. Drechsel.

I. Speicheldrüsen. Magen. Pankreas. Verdauungskanal 210
II. Leber. Galle. Milz 237
III. Blut. Lymphe 240
IV. Respiration 258
V. Milch 266
VI. Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers 276
A. *Stoffwechsel. Ernährung* 276
1. Allgemeines 276
2. Harnstoff- und Harnsäureausscheidung 278
3. Bildung, Ausscheidung und Resorption sonstiger Substanzen . 278
B. Körperbestandtheile 333
1. Anorganische 333
2. Fettkörper 333
3. Kohlehydrate 334
4. Aromatische Verbindungen 335
5. Körper aus der Indigogruppe und Farbstoffe 335
6. Gallenstoffe 336
7. Basen, Alkaloïde 336
8. Eiweisskörper 337
9. Harnstoff und Harnsäure 338
10. Analytische Methoden 338
11. Bestandtheile einzelner Körpertheile, Organe u. s. w. 340
VII. Niere. Blase. Harn. Sperma. Schweiss 412
a. *Niere. Blase* 412
b. *Harn. Sperma. Schweiss* 412
1. Allgemeines 412
2. Eiweiss 413
3. Zucker. Diabetes 413
α. Diabetes 413
β. Methoden zur Zuckerbestimmung 414
4. Analytische Methoden 414
VIII. Fäulniss. Fermentorganismen 436

Register 451

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Digitized by the Internet Archive
in 2020 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/s1026id1369341

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1885.

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines.

1) *Bell, F. J.*, Comparative Anatomy and Physiology. With 229 Engrav. 12. London, Cassel.
2) *Brass, A.*, Grundriss der Anatomie, Physiologie und Entwickelungsgeschichte des Menschen. Mit 66 Abb. gr. 8. Leipzig, F. C. W. Vogel.
3) *Brücke, E.*, Vorlesungen über Physiologie. 1. Bd. Wintersemester 1884—1885. Physiologie des Kreislaufs, der Ernährung, der Absonderung, der Respiration und der Bewegungserscheinungen. 4. Aufl. Wien, Braumüller.
4) *Clevenger, S. V.*, Comparative Physiology and Psychology. 8. Chicago.
5) *Gruenhagen, A.*, Lehrbuch der Physiologie. 7. Aufl. Mit 250 Holzschn. 4. u. 5. Lfg. gr. 8. Hamburg, Voss.
6) *Hermann, L.*, Lehrbuch der Physiologie. 8. Aufl. Mit 140 Abb. gr. 8. Berlin, Hirschwald.
7) *Du Bois-Reymond, E.*, Untersuchungen über thierische Electricität. 2. Bd. 2. Abth. Schlusslfg. Berlin, G. Reimer.
8) *Landois, L.*, Lehrbuch der Physiologie des Menschen einschliesslich der Histologie und mikroskopischen Anatomie. 5. Aufl. (In 4 Abth.) 1. Abth. Wien Urban & Schwarzenberg.
9) *Power, H.*, Elements of Human Physiologie. 2. ed. 12. London, Cassel.
10) *v. Thanhoffer, L.*, Grundzüge der vergleichenden Physiologie und Histologie. Mit 195 Holzschn. gr. 8. Stuttgart, Enke.
11) *Bruckmüller, A.*, Lehrbuch der Physiologie für Thierärzte. gr. 8. Wien, Braumüller.

---

12) *Fick, Adf.*, Die medicinische Physik. Mit 135 Holzst. 3. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
13) *Mascart* u. *Joubert*. Lehrbuch der Electricität und des Magnetismus. Deutsch v. L. Levy. I. Bd. Mit 127 Abb. 8. Berlin, Springer.
14) *Wiedemann, G.*, Die Lehre von der Electricität. 4. Bd. 1. Abth. Mit Holzst. gr. 8. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
15) *v. Ziemssen, H.*, Die Electricität in der Medicin. 4. Aufl. 2. Hälfte. Diagnostisch-therapeutischer Theil. gr. 8. Berlin, Hirschwald.

---

16) *Beilstein, F.*, Handbuch der organischen Chemie. 2. Aufl. 2.—5. Lfg. gr. 8. Hamburg, Voss.

17) *Classen, Alex.,* Handbuch der analytischen Chemie. 3. Aufl. II. Theil. Quantitative Analyse. Mit 73 Holzschn. 8. Stuttgart, Enke.
18) *Derselbe,* Quantitative chemische Analyse durch Electrolyse. 2. Aufl. Mit 41 Fig. u. 1 Taf. 8. Berlin, Springer.
19) *Fresenius, C. R.,* Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. 15 Aufl. Mit Holzst. 1. Abth. gr. 8. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
20) *Geppert, J.,* Die Gasanalyse und ihre physiologische Anwendung. Mit 1 Taf. u. 13 Fig. 8. Berlin, Hirschwald.
21) *Gorup-Besanez'* Lehrbuch der Chemie. I. Bd. Anorgan. Chemie. 7. Aufl. Neu bearb. von A. Rau. Mit zahlreichen Abb. u. 1 col. Taf. 8. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
22) *Graham-Otto's* Ausführliches Lehrbuch der Chemie. 1. Bd. in 3 Abth. 1. Abth. gr. 8. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
23) *Haushofer, K.,* Mikroskopische Reactionen. Eine Anleitung zur Erkennung verschiedener Elemente und Verbindungen unter dem Mikroskop. Mit 137 Illustr. gr. 8. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
24) *Krukenberg, C. F. W.,* Die eigenartigen Methoden der physiologischen Chemie als Entgegnung auf die Festreden der Herren Leube u. Hoppe-Seyler. Vortrag. Heidelberg, C. Winter.
25) *Lender,* Die Gase und ihre Bedeutung für den menschlichen Organismus mit spectroscopischen Untersuchungen. 1 Thl. Berlin, Fischer.
26) *Rammelsberg, C. F.,* Leitfaden für die qualitative chemische Analyse. 7. Aufl. gr. 8. Berlin, Habel.
27) *Schmidt, Ernst,* Anleitung zur qualitativen Analyse. 2. Aufl. gr. 8. Halle, Tausch & Gr.
28) *Tappeiner, H.,* Anleitung zu chemisch-diagnostischen Untersuchungen am Krankenbette. 8. München, Rieger.
29) *Wagner, Aug.,* Lehrbuch der unorganischen Chemie. gr. 8. Mit 1 Chromolith. München, Th. Ackermann's Verlag.

---

30) *Delefosse, E.,* Procédés prat. de l'analyse de urines etc. 3. éd. Av. 25 pls. 18. Paris, Ballière et fils.
31) *Laache, S.,* Harnanalyse. Mit 21 Holzschn. gr. 8. Leipzig, F. C. W. Vogel.
32) *Neubauer* u. *Vogel,* Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns. 8. Aufl. 2. Abth.: Semiotischer Theil, bearb. von Thomas. 2. Hälfte. gr. 8. Wiesbaden, Kreidel.

---

33) *Heidenhain, R.,* Die Vivisection. gr. 8. Leipzig, Breitkopf & Härtel.
34) *Zöllner, Frdr.,* Ueber den wissenschaftlichen Missbrauch der Vivisection, mit historischen Documenten über die Vivisection von Menschen. 2. (Titel-)Ausg. gr. 8. Leipzig, Fock.

Erster Theil.
Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1.
Muskel, Nerv, electrische Organe.

Allgemeines.

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen.

1) *Grützner, P.,* Ueber Erregungsvorgänge im Nerven. Breslauer ärztl. Ztschr. 1885. No. 12.

2) *Efron, J.,* Beiträge zur allgemeinen Nervenphysiologie. (Physiol. Instit. Tübingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 467—518.

Fortpflanzung der Erregung.

3) *Kühne, W.,* Ueber das doppelsinnige Leitungsvermögen der Nerven. Ztschr. f. Biologie. XXII. 305—353. Taf. 3.

4) *Bloch, A. M.,* Expériences sur la contraction musculaire provoquée par une percussion du muscle chez l'homme. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1885. 19—27.

5) *Hoisholt, A. W.,* Is the nervous impulse delayed in the motor nerve terminations? Journ. of physiol. VI. 1—21.

6) *Werigo, Br.,* Ueber die gleichzeitige Reizung des Nerven an zwei Orten mit Inductionsschlägen. (Physiol. Labor. Univ. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 519—548. Taf. 5—7.

6a) *Gruenhagen, A.,* Notiz. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 518—519.

7) *Yeo, G. F.,* and *E. F. Herroun,* The minimal interval at which the summation of two maximal stimuli occurs in a striated muscle. Journ. of physiol. VI. 122—132.

Electrische Eigenschaften. Electrotonus. Electrische Erregung.

8) *Achard, A.,* Des nouveaux galvanomètres à mercure de M. Lippmann. Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XIV. 71—77. Taf. 1. (Nähere Beschreibung des schon im Ber. 1884. S. 9 angegebenen Apparates.)

9) *Sanderson, B.,* I. Hermann's differential rheotome modified for obtaining a continuous galvanometrical reading. II. Tigerstedt's mechanical excitor modified especially with reference to investigation of intrapolar irritability. Proceed. physiol. soc. 1884. (Journ. of physiol. V.) p. XVIII.

10) *Samways, D. W.,* A double differential rheotome. Journ. of physiol. VI. 293 bis 299. Taf. 7.

11) *Jolly, Fr.,* Untersuchungen über den electrischen Leitungswiderstand des menschlichen Körpers. 4. 42 Stn. Strassburg, Trübner. 1884. (Dem Ref. nicht zugänglich.)

12) *Mendelssohn, M.,* Ueber den axialen Nervenstrom. (Physic. Abth. d. physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 381—399.

13) *Gruenhagen, A.,* Zur Physik des Electrotonus. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXV. 527—536.

14) *v. Fleischl, E.,* Studien über den Electrotonus. Erster Theil. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 490—518.
15) *Hermann, L.,* Ueber die Ursache des Electrotonus. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVIII. 153—182.
16) *du Bois-Reymond, E.,* Lebende Zitterrochen in Berlin. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 86—145. (Abdruck der im Ber. 1884. S. 12 referirten Arbeit.)
17) *Derselbe*, Lebende Zitterrochen in Berlin. 2. Mittheilung. Sitzungsber. d. Berliner Acad. 1885. 691—750.
18) *Gotch,* The electrical discharge of Malapterurus electricus. Proceed. physiol. soc. 1885. 12. Decemb.
19) *Fritsch, G.,* Zur Organisation des Gymnarchus niloticus. Sitzungsber. d. Berliner Acad. 1885. 119—129. (Der betr. Fisch steht in der Reihe der electrischen wahrscheinlich noch unter den Rochen.)
20) *Bayliss* and *Bradford,* On the electrical changes accompanying secretion. Proceed. physiol. soc. 1885. (Journ. of physiol. VI.) p. XII—XVI.
21) *v. Fleischl, E.*, Zur Beurtheilung der sogenannten Prävalenz-Hypothese Stricker's. Brief an den Herausgeber. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 157—159.
22) *v. Kries, J.,* Notiz über das Federrheonom. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 85.
23) *Fuhr, A.,* Versuchsresultate mit v. Fleischl's Rheonom. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVIII. 313—321. Taf. 3.
24) *Grützner, P.,* Zur electrolytischen Wirkung von Inductionsströmen. Breslauer ärztl. Ztschr. 1885. No. 23.
25) *v. Frey, M.,* und *E. Wiedemann,* Ueber die Verwendung der Holtz'schen Maschine zu physiologischen Reizversuchen. Ber. d. math.-phys. Cl. d. sächs. Ges. d. Wiss. 1885. 181—188.
26) *Magini, J.,* Erregung der Nerven durch den unipolaren Inductionsstrom. Molesch. Unters. z. Naturl. XIII. 409—413.
27) *Biedermann,* Ueber die electrische Erregung des Schliessmuskels von Anodonta. (17. Mittheilung der Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie. Physiol. Instit. Prag.) Sitzungsber. d. Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. XCI. 29—96. 2 Taf.
28) *Derselbe,* Ueber Hemmungserscheinungen bei electrischer Reizung quergestreifter Muskeln und über positive cathodische Polarisation. (18. Mittheilung der Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie a. d. deutsch. physiol. Instit. Prag.) Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. XCII. 142—182. 1 Tafel.
29) *Hällstén, K.*, Zur Kenntniss der sensiblen Nerven und der Reflexapparate des Rückenmarkes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 167—209.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

30) *Blix, M.,* Zur Beleuchtung der Frage, ob Wärme bei der Muskelcontraction sich in mechanische Arbeit umsetze. Ztschr. f. Biologie. XXI. 190—249.
31) *Fick, A.,* Versuche über Wärmeentwicklung im Muskel bei verschiedenen Temperaturen. Verhandl. d. phys.-med. Ges. in Würzburg. XIX. 61—73.
32) *Herroun, E. F.,* and *G. F. Yeo,* Note on the sound accompanying the single contraction of skeletal muscle. Journ. of physiol. VI. 287—292.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

33) *Laulanié, F.,* Sur les phénomènes intimes de la contraction musculaire dans les faisceaux primitifs striés. Comptes rendus CI. 669—671, 705—707.
34) *de Varigny, H.,* Sur quelques phénomènes se rattachant aux actions d'arrêt. Comptes rendus C. 186—188.

35) *Derselbe,* Sur quelques points de la physiologie des muscles lisses chez les invertébrés. Comptes rendus C. 656—658.
36) *Derselbe,* Sur la période d'excitation latente de quelques muscles lisses de la vie de relation chez les invertébrés. Comptes rendus CI. 570—573.
37) *Pawlow, J.,* Wie die Muschel ihre Schale öffnet. Versuche und Fragen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysiologie. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 6—32. Taf. 1—4.
38) *Tigerstedt, R.,* Untersuchungen über die Latenzdauer der Muskelzuckung in ihrer Abhängigkeit von verschiedenen Variabeln. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. Suppl. 111—265. Taf. 6—9.
39) *Milrad, C.,* Ueber den Einfluss veränderter Muskelerregbarkeit auf die Folgen der mechanischen Muskelreizung. (Labor. f. exper. Pathol. deutsch. Univ. Prag.) Arch. f. exper. Pathol. XX. 217—242.
40) *Tunstall, J. W.,* and *H. E. Canney,* Experiments made by an application of the transmission myograph to the registration of voluntary contractions in man. Proceed. physiol. soc. 1885. (Journ. of physiol. VI.) p. XVII—XVIII.
41) *Wedensky, N.,* Ueber einige Beziehungen zwischen der Reizstärke und der Tetanushöhe bei indirecter Reizung. (Physiol. Labor. Univ. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 69—73.
42) *v. Kries, J.,* Untersuchungen zur Mechanik des quergestreiften Muskels. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 67—78.

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

43) *Bowditch, H. P.,* Note on the nature of nerve force. Journ. of physiol. VI. 133—135.
44) *Jeanselme, E.,* et *M. Lermoyez,* Etude sur la contractilité post mortem et sur l'action de certains muscles, d'après des expériences faites sur des cadavres de cholériques. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1885. II. 109—159.
45) *Brown-Séquard,* Recherches expérimentales paraissant montrer que les muscles atteints de rigidité cadavérique restents doués de vitalité jusqu'à l'apparition de la putréfaction. Comptes rendus CI. 926—929.
46) *Rogowicz, N.,* Ueber pseudomotorische Einwirkungen der Ansa Vieussenii auf die Gesichtsmuskeln. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 1—12.
47) *Moriggia, A.,* Ueber ein neues Mittel, in den Nerven die Empfindlichkeit von der Motilität zu isoliren. Molesch. Unters. z. Naturl. XIII. 402—408. (Schon nach dem Französischen referirt Ber. 1883. S. 9.)
48) *Exner, S.,* Notiz zu der Frage von der Faservertheilung mehrerer Nerven in einem Muskel. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 572—576.
49) *Rawa, A. L.,* Ueber das Zusammenwachsen der Nerven verschiedener Bestimmungen und verschiedener Functionen. (Physiol. Labor. v. W. B. Tomsa, Kiew.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 296—354. Taf. 3.
50) *Schiff, M.,* Sur la réunion des nerfs moteurs d'origine et de fonctions différentes. Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XIII. 202—212.
51) *Reichert, E. T.,* Observations on the regeneration of the vagus and hypoglossal nerves. Amer. journ. of med. scienc. 1885. Jan. 14 Stn. Sep.-Abdr.
52) *Vanlair, C.,* Nouvelles recherches sur la régénération des nerfs périphériques. Comptes rendus C. 1605—1607. (Anatomisch.)
53) *Derselbe,* Nouvelles recherches expérimentales sur la régénération des nerfs. Arch. d. biologie. VI. 127—235. Taf. 6. (S. d. anatom. Ber.)
54) *Derselbe,* De la dérivation des nerfs. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1885. II. 160—167.

Allgemeines.

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen.

Efron (2) untersuchte unter *Grützner*'s (1) Leitung das Verhalten *verschiedener Nervenstellen* gegen eine Anzahl Einwirkungen. 1. *Chemische* Einwirkungen. Aethylalkohol (1—2 Proc. in 0,6 proc. Kochsalzlösung, ebenso alle folgenden) wirkt, wie schon bekannt, zuerst steigernd, dann herabsetzend auf die Erregbarkeit; bei Methylalkohol ist die Erhöhung geringer und kürzer. Von den Propylalkoholen wirkt der primäre ähnlich, der secundäre wirkt zuerst stark erregend, dann herabsetzend. Isobutylalkohol und tertiärer Butylalkohol wirken nur herabsetzend, ersterer stärker. Amylalkohol wirkt sehr stark herabsetzend von vornherein; reine Salzlösung wirkt restituirend; die Wirkung des Amylalkohols stellt sich am oberen Nervenabschnitt viel früher ein als am unteren. Dasselbe gilt von der herabsetzenden Wirkung des Glycerins in nicht erregenden Verdünnungen. Die oberen Abschnitte sind aber nicht bloss Schädigungen, sondern auch Reizungen leichter zugänglich, wie Versuche mit Glycerin ergaben. 2. *Thermische* Einwirkungen. Kälte wirkt unten zuerst erhöhend, dann herabsetzend, oben sogleich herabsetzend. Auch Wärme (über den Apparat vgl. d. Orig.) wirkt oben energischer als unten, indem sie dort schneller die Erregbarkeit erhöht, und bei höheren Graden direct herabsetzt, während unten Erhöhung vorangeht. 3. *Mechanische Einwirkungen.* Mit einem von Grützner construirten Apparat brachte Vf. Compressionen des Nerven oben und unten an und fand, dass dieselben oben die Erregbarkeit und auch die Leitungsfähigkeit schneller und stärker herabsetzen als unten.

In weiteren Versuchen findet Vf., ähnlich wie Grünhagen und Andere, dass eine (z. B. durch Amylalkohol oder Compression) geschädigte Nervenstrecke ihre Erregbarkeit früher verliert als ihr Leitungsvermögen, die erstere aber sich früher erholt als das letztere. Er erklärt daher mit Schiff u. A. die Aufnahmsfähigkeit für verschieden von dem Leitungsvermögen. Er findet ferner, dass ein Reiz, wenn er eine Nervenstelle mit erhöhter Erregbarkeit (durch Druck oder Wärme, nicht durch chemische Mittel) durchsetzt, im Muskel verstärkt anlangt. (Ueber diesen Punkt hat auch Ref. vor Jahren Versuche angestellt, welche aber keinen solchen Einfluss der durchlaufenen Strecke ergaben und daher nicht publicirt wurden; damals wurde eine Nervenschlinge in erwärmtes Oel eingetaucht.) Er erklärt so die Angabe Zederbaum's (Ber. 1883. S. 9), dass Druck die Erregbarkeit oberhalb der comprimirten Stelle erhöht (die Angabe Zederbaum's, dass ein Druck von 1700 grm. vertragen wird, konnte er nicht bestätigen). — Hinsichtlich der *sensiblen* Nervenfasern findet Vf., dass auch sie oben leichter geschädigt werden. Durch Druck leidet ihr Leitungsvermögen mehr als das der motorischen (mit Zeder-

baum, gegen Lüderitz). — Es folgen noch einige Bemerkungen zur Theorie des Leitungsvorganges im Nerven.

Fortpflanzung der Erregung.

Kühne (3) hat zum Beweise des *doppelsinnigen Leitungsvermögens der Nerven* seinen bekannten Zipfelversuch weiter ausgebildet, und durch Uebertragung auf den *Brusthautmuskel* und den *Gracilis* des Frosches zu einer augenfälligeren Erscheinung entwickelt. Der erstere Muskel hat eine die Faserung kreuzende sog. Nervenlinie, von der die kurzen Fasern zu den Muskelfasern abgehen; schneidet man die dem Hilus gegenüber liegende Muskellängshälfte bis auf einen die Nervenlinie enthaltenden Zipfel weg, so bewirkt jeder Schnitt durch diesen Zipfel oder jede andere Art von Reizung kräftige Zuckung der anderen Muskelhälfte, welche am curarisirten Muskel ausbleibt. Dies beruht natürlich auf der Reizung von Nervenfasern, welche schon vor Eintritt in den Zipfel Zweige an die erhaltene Muskelhälfte abgegeben haben; die sehr grosse Zahl solcher Fasern wurde auch anatomisch durch das Mays'sche Verfahren constatirt. Lässt man beide Hälften des Muskels bestehen, und trennt sie nur durch einen die Nervenlinie schonenden Längsschnitt, so lässt sich zeigen, dass Reizung nervenloser Stellen einer Hälfte auf die andere nicht wirkt, wodurch der vom Vf. früher aufgestellte Satz, dass die Erregung niemals von der Muskelfaser auf die Nervenfaser übergeht, von Neuem bewiesen wird.

Am Gracilis, welcher durch seine Inscription in zwei ungleich lange Hälften getheilt wird, enthält die längere ebenfalls eine Nervenlinie. Reizungen derselben (nachdem sie ebenfalls durch Wegschneiden ziemlich isolirt ist) bewirken nicht allein Zuckungen im erhaltenen Theile der betr. Hälfte, sondern auch in der anderen Muskelhälfte. Die hierauf gegründete Vermuthung, dass die Verzweigung der Nervenfasern weit in den gemeinsamen Stamm beider Nervenäste zurückreicht, bestätigte sich durch anatomische Untersuchung. Man kann daher auch den Versuch so modificiren, dass man die eine Hälfte mit Ausnahme ihres Nervenstämmchens ganz entfernt, und nun bei Reizung des letzteren Zuckungen der anderen Hälfte beobachtet. Der Nerv des Gracilis giebt auch an den benachbarten Cutaneus Zweige ab; diese aber besitzen, wie die Versuche lehrten, keine mit Gracilisfasern gemeinsame Gabelungen.

Gegen die Beweiskraft aller Gabelungsversuche könnte eingewendet werden, dass die Mitzuckungen entweder secundäre Zuckungen vom Muskel aus, oder (wahre) secundäre Zuckungen vom Nerven aus, wie sie Hering nachgewiesen hat, wären. Letzteres wird ausser durch die Schwäche solcher Wirkungen schlagend durch den negativen Erfolg der letzterwähnten Versuche am gemeinsamen Nerven des Gracilis und Cu-

taneus widerlegt. Die erstere Erklärung wird dadurch unmöglich, dass am Gracilis die Mitzuckung der kurzen Hälfte ausbleibt, wenn deren Nervenast dicht an seinem Abgang vom Stamme abgeschnitten wird, obgleich doch dieser Ast nach wie vor der zuckenden langen Hälfte aufliegt. Es bestätigt sich also die vom Vf. früher gefundene Thatsache, dass der Muskel seinen eigenen Nerven nicht secundär erregen kann, auch für den Fall, dass er nicht mehr physiologisch mit ihm communicirt; letzteres noch unerklärbarer als ersteres. — Die rückläufig erzeugten Zuckungen konnte Vf. graphisch aufzeichnen, und es bietet sich dadurch die Aussicht, etwas über wahre Interferenzen im Nerven zu ermitteln.

Die Gabelungsversuche führen, wie Vf. zeigt, wegen der fibrillären Structur der Axencylinder zu dem Dilemma, entweder auch den Fibrillen Gabelung zuzuschreiben, oder ihnen die isolirte Leitung abzusprechen.

Der Rest der Arbeit enthält eine Kritik der anderen Beweise für das doppelsinnige Leitungsvermögen der Nerven, welche Vf. mit Ausnahme der Babuchin'schen Uebertragung seines Versuchs auf den electrischen Nerven des Zitterwelses als unzureichend erklärt.

Bloch (4) reizt menschliche Muskeln direct mechanisch durch Schlag mit einem Hammer, dessen Aufschlagen pneumatisch registrirt wird, und setzt auf den Muskel in verschiedener Entfernung zwei Marey'sche pneumatische Explorateure. Mit diesem ganz unzureichenden Verfahren findet Vf. die *musculäre Leitungsgeschwindigkeit* zu 2 Meter pro Sec., und glaubt eine Entdeckung gemacht zu haben, da sie das Doppelte der Aeby'schen Zahl für Froschmuskeln ist. Vf. kennt nämlich ausser der Aeby'schen keine einzige der zahlreichen deutschen Bestimmungen am Frosch, Warmblüter und Menschen, welche bekanntlich für ersteren 3—5, für letzteren 6 — 13 Meter ergeben haben. — Der *Sehnenreflex* tritt nach Vf. erst nach $^1/_{10}$—$^1/_{18}$ Sec. ein, und in der ganzen Muskellänge gleichzeitig, woraus auf indirecte Reizung und reflectorische Natur zu schliessen sei.

Hoisholt (5) hält die Versuche, aus welchen Bernstein auf eine besondere *Latenzzeit in den intramusculären Nervenenden* geschlossen hatte, nicht für völlig beweiskräftig, und wiederholte und modificirte sie in Kühne's Laboratorium, unter Benutzung verschiedener Myographionarten. Er findet bei indirecter und directer Reizung des Gastrocnemius (erstere nahe dem Muskel) mit schwachen Strömen keinen Unterschied der Latenzzeiten; erst bei starken Strömen treten Unterschiede im Bernstein'schen Sinne auf; zugleich beginnt bei starken Strömen die Zuckung bei directer Reizung diejenige bei indirecter an Höhe zu übertreffen. Weitere Versuche am Sartorius und Gracilis ergaben, dass die Latenz bei directer Reizung nervenloser Stellen nicht kürzer, sondern länger ist,

als bei indirecter Reizung, dass dagegen Reizung nervenreicher Muskelstellen, z. B. nahe dem Hilus, kürzere Latenzzeit bewirkt als Reizung des Nerven dicht am Hilus. Vf. vermuthet daher, dass die von Bernstein gefundene kürzere Latenz der directen Reizung nur von Mitreizung intramusculärer Nerven, welche einen günstigeren Angriffspunkt bilden, also von einer Summation directer und indirecter Reizung, herrühren; aus solcher Summation erklärt er auch die stärkere Zuckung bei directer Maximalreizung.

Werigo (6) hat neue Versuche über die *gleichzeitige Reizung des Nerven mit zwei Inductionsschlägen* angestellt, deren Resultat sich dahin formuliren lässt, dass die gegenseitige Einwirkung der beiden Ströme sich vollständig aus den electrotonischen Wirkungen erklärt, also keine Interferenz der Erregung vorliegt. *Grünhagen* (6[a]) berichtigt eine Angabe seiner früheren einschlägigen Arbeit (Ber. 1884. S. 8, so dass deren Resultate nun ebenfalls nicht auf Interferenz, sondern lediglich auf Electrotonus zurückführbar sind.

Yeo & Herroun (7) haben neue Versuche über *Summationserscheinungen bei doppelter, directer oder indirecter Reizung* angestellt. Die beiden erregenden Oeffnungs-Inductionsschläge wurden durch zwei micrometrisch verschiebbare Contacte am Pendelmyographion hervorgebracht; der wahre Nullpunct des zweiten Contactes wurde dadurch controllirt, dass nachgesehen wurde, bei welcher Stellung die beiden Inductionsströme bei entgegengesetzter Richtung im Muskel sich in ihrer Wirkung aufhoben. Die Reize waren so abgestuft, dass sie für sich maximale Zuckung hervorbrachten. Das kleinste Intervall, bei welchem zwei Inductionsströme Summation machten, war bei entgegengesetzter Richtung im Muskel $^1/_{750}$ Sec.; bei gleicher Richtung im Muskel oder Nerven aufsteigender Ströme trat auch bei kleinstem Intervall Summation ein, welche aber durch die geringste Ermüdung verhindert wurde; der zweite Reiz darf aber nicht schwächer sein als der erste. Die Summation ist bei zwei aufsteigenden Strömen im Nerven grösser als bei zwei absteigenden, und tritt bei kürzerem Intervall ein, wenn die untere Nervenstelle zuerst gereizt wird. Die einmal erreichte Summation wird durch Verlängerung des Intervalls nicht vermindert, so lange der zweite Reiz noch in den Zeitraum der ansteigenden Energie fällt.

Electrische Eigenschaften. Electrotonus. Electrische Erregung.

Samways (10) hat das *Bürsten-Rheotom* von Hermann behufs Vermeidung der abbiegenden Wirkung der Centrifugalkraft so abgeändert, dass die Bürsten senkrecht zur Axe angebracht sind, und ausserdem zwei Ebonitscheiben mit Contacten angebracht, so dass drei Kreise unabhängig von einander geschlossen werden können.

M. Mendelssohn (12) hat auf du Bois-Reymond's Veranlassung Versuche angestellt über die von du Bois-Reymond und Fredericq beobachteten Unterschiede in den beiden Querschnittsströmen eines Nervenstücks, welche sich bei Ableitung von beiden als *axialer Nervenstrom* zu erkennen geben; seine Kraft ist, wie Vf. findet, fast genau gleich der Differenz beider Ströme zwischen Querschnitt und Aequator. Der Axialstrom ist an rein centrifugalen und rein centripetalen Nerven stets dem normalen Erregungsablauf entgegengesetzt gerichtet. Dass bei den vorderen Wurzeln in 24 Proc. der Fälle absteigender Axialstrom vorkam, würde nach Vf. möglicherweise durch die Beimischung centripetaler Fasern (sensibilité récurrente) zu erklären sein, worüber aber noch Untersuchungen anzustellen sind. (Nach Schiff, s. unten unter Centralorgane, fehlt dem Frosche die sensibilité récurrente der vorderen Wurzeln; Ref.)

Grünhagen (13) vertritt von Neuem seine Theorie des *Electrotonus*, nach welcher der letztere auf relativ gutem Leitungsvermögen der Kerne der Nervenfasern im Vergleich zu ihren Hüllen beruht. In eine mit Zinksulphatlösung gefüllte Röhre mit Ansätzen, wie sie Ref. benutzt hat, bringt er einen amalgamirten Zinkdraht. Bei dieser Combination, an welcher Matteucci und Referent keine extrapolare Ausbreitung der zugeleiteten Ströme gefunden haben, findet er eine solche, wenn der Strom von 26 Zinkkohlenelementen geliefert wird, und die ableitende Strecke 15 mm. von der durchflossenen entfernt ist. Unter gleichen Bedingungen findet er sie an einem mit Wasser getränkten Thonrohr, dessen Lichtung von einer Kochsalzlösung von 1/2 Proc. oder mehr durchflossen wird.

Hermann (15, Anhang) zeigt dagegen, dass die von Grünhagen gefundenen Stromschleifen den Electrotonus schon deshalb nicht erklären können, weil sie, auf die Dimensionen der Nervenfaser übertragen, einen solchen nur bis zu dem verschwindend kleinen extrapolaren Abstand von 1/25 mm. ergeben würden. Ausserdem aber macht Vf. von Neuem darauf aufmerksam, dass die Annahme relativ gut leitender Nervenkerne vollkommen willkürlich ist, und Grünhagen selber einst die entgegengesetzte gemacht hat.

v. Fleischl (14) theilt folgenden Versuch über *Electrotonus* mit, dessen Resultat er für nicht oder schwer vereinbar mit den bestehenden Theorien hält. Er misst die electromotorische Kraft einer constanten schwachen Säule (eine Anzahl Thermoelemente) mit dem Capillarelectrometer, und wiederholt nachher die gleiche Messung unter Miteinschaltung eines Nervenstücks in den Kreis; die jetzt vorhandene electromotorische Kraft ist genau die gleiche wie vorher, wenn das Nervenstück an sich stromlos war; oder genau gleich der algebraischen Summe der Kräfte der Säule und des Nervenstücks. Er drückt dies Resultat so aus, dass der intrapolare electrotonische Stromzuwachs gleich Null ist, während

die Molecular-Theorie einen positiven, die Polarisations-Theorie einen negativen Zuwachs verlange. Die Arbeit enthält ausserdem den Nachweis, dass das Capillarelectrometer zur Feststellung einer im Kreise einer Kette befindlichen Polarisation z. B. an Wollaston'schen Spitzen, sehr wohl geeignet ist.

Hermann (15) erinnert daran, dass er schon 1868 das Fehlen des von der Molecularhypothese verlangten positiven intrapolaren Zuwachses nachgewiesen hat. Was die Beziehung des v. Fleischl'schen Versuches zur polarisatorischen Theorie des Electrotonus betrifft, so weist Vf. auf mathematischem Wege und durch Versuche nach, dass das Resultat jenes Versuches nach dieser Theorie mit Nothwendigkeit zu erwarten war. Die Theorie des Capillarelectrometers als einer sich bis zum Verschwinden des Stromes ladenden Polarisationszelle ergiebt, dass dessen Ausschlag bei einfachen Kreisen genau die algebraische Summe der zur Zeit der Einschaltung des Instruments in den Kreis in diesem vorhandenen electromotorischen Kräfte anzeigt, also die der Kette, wenn diese allein vorhanden ist; die der Kette minus Polarisation, wenn ein polarisirter Apparat neben der Kette da ist; Null, wenn dieser Apparat (z. B. ein anderes Capillarelectrometer) sich bis zur Kraft der Kette geladen hat. Ist dagegen ein polarisirbarer Apparat nicht im Kettenkreise, sondern in einer Zweigleitung desselben enthalten und darin geladen, so bewirkt das in den Hauptkreis aufgenommene Capillarelectrometer vollkommene Entladung dieses Apparates, und zeigt genau die volle Kraft der Kette an. Im letzteren Falle befindet sich nun der Nerv, d. h. die polarisirbaren Theile befinden sich nach der Theorie des Vfs. in einer Zweigleitung, nämlich derjenigen des Kernes. Der Fleischl'sche Versuch kann also von dieser Polarisation nichts anzeigen, und bestätigt durch sein Resultat nur die genannte Theorie. Für diese führt Vf. noch weitere Versuche an; er zeigt nämlich, dass der Nerv und sein Modell (Kernleiter) nach Oeffnung eines Stromes wegen des durch die Hüllensubstanz gegebenen Schliessungsbogens sich unvergleichlich schneller entladet (depolarisirt), als einfache polarisirbare Leiter, wie das Voltameter oder das Capillarelectrometer. — Ueber den Anhang zu dieser Arbeit s. oben.

du Bois-Reymond's (17) fortgesetzte Untersuchungen am *Zitterrochen* (vgl. Ber. 1884. S. 12) ergeben Folgendes. Electromotorische Wirkungen der Haut festzustellen gelang nicht mit Sicherheit, weder an Präparaten, an denen die Haut noch im natürlichen Zusammenhange mit dem Organcylinder war, noch an isolirten Hautstücken oder bei Ableitung von einer geätzten und einer nicht geätzten Hautstelle. (Vf. bemerkt, dass bisher bei nicht electrischen Fischen keine Hautströme nachgewiesen seien; die Arbeit des Ref., vgl. Ber. 1882. S. 13, scheint ihm unbekannt zu sein.) — Beim Hindurchleiten abwechselnd gerichteter congruenter Inductionsströme (Saxton'sche Maschine) durch das Organ

heben sich die negativen und die „relativ positiven“ Polarisationen auf, und es hinterbleibt „absolut positive“ Polarisation. Versuche mit getrennter Application der Schliessungs- und der Oeffnungs-Inductionsschläge eines Inductoriums mit Hülfe des Dove'schen Disjunctors scheiterten an gewissen Mängeln dieses Apparates bei grossen Geschwindigkeiten.

Die nächsten Versuche betrafen die Frage, ob der heterodrome Strom auch bei äusserster Abkürzung seiner Dauer und bei möglichster Stärke wirklich keine relativ positive Polarisation erzeugt; die auf mannigfache Art variirten Versuche bestätigen dies in der That (vgl. jedoch unten).

Die Frage, ob die homodrome positive Polarisation etwa vom Organschlage, resp. dessen Nachwirkung herrührt, hängt innig mit derjenigen zusammen, warum der homodrome Strom an sich stärker ausfällt als der heterodrome (vgl. Ber. 1884. S. 13). Da dieser letztere Unterschied sich auch bei längeren Schliessungen, wenn auch nach weiterhin mitgetheilten Versuchen viel schwächer, findet, so kann er nicht wohl vom Schlage herrühren, der doch mit dem Momente des Schlusses zusammenfällt. Zur Entscheidung der Frage, ob ihm Polarisation oder wirkliche Verschiedenheit des Leitungsvermögens zu Grunde liegt, wird nun die scheinbare „irreciproke Leitung“ des Organs (d. h. der scheinbar geringere Widerstand für homodrome Durchströmung) näher untersucht. Die Irreciprocität wächst mit der Stromstärke, aber nicht proportional, sondern langsamer als diese; sie wächst ferner mit der Länge der durchströmten Säulenstrecke, hat also in jeder durchflossenen Querscheibe ihren Sitz. Jedoch gelingt es nicht, auch bei Untersuchung mit hinzugeschalteten sehr grossen Widerständen, die obige Alternative zu entscheiden. Bestimmungen des absoluten scheinbaren Widerstandes des Organs wurden so angestellt, dass cylindrische Säulen desselben in passende Glasröhren eingezogen in einen Kreis abwechselnd mit demselben Rohr voll physiologischer Kochsalzlösung eingeschaltet und die Stromstärken (Inductionsströme) verglichen wurden. Es ergaben sich folgende Zahlen (die Einheit ist der spec. Widerstand der Kochsalzlösung):

	in homodromer Richtung:	in heterodromer Richtung:
1.	2,397	3,238
2.	3,199	5,342
3.	3,655	18,50
4.	3,598	13,552
5.	3,374	6,275
6.	3,778	6,275

Das Leitungsvermögen ist (homodrom) fast 2 mal so schlecht wie das longitudinale des Froschmuskels und 7,5—12 mal so schlecht wie das des Seewassers. Senkrecht zur Axe (entsprechend der Längsleitung im

Muskel, Ref.) scheint das Leitungsvermögen besser zu sein als sogar das homodrome in der Axenrichtung. An gekochten und todten Organen nähern sich die homodromen und heterodromen Widerstände der Gleichheit, unter Abnahme auch des ersteren.

Vf. macht darauf aufmerksam, dass die relativ schlechte heterodrome Leitung des Organs zweckmässig wirken muss, insofern die Stromcurven, welche jede schlagende Säule an die Nachbarsäulen abgiebt, die letzteren heterodrom durchlaufen, der Strom also auf diese Weise gleichsam mehr nach aussen gedrängt wird.

In weiteren Versuchen über die Abhängigkeit der positiven Polarisation von der Stromdichte gelang es einmal, auch bei heterodromem Strom positive Polarisation zu finden, mit negativem Vorschlage. Vf. vermuthet daher, dass sie stets vorhanden, aber durch die negative Polarisation in der Regel verdeckt ist. Zugleich wird es hierdurch unwahrscheinlicher, dass die homodrome positive Polarisation von Schlagwirkung herrührt.

An den electrischen Nerven beobachtete Vf. die stärkere Negativität des peripherischen Querschnitts („Axialstrom“, vgl. Ber. 1884 und oben S. 12), den Electrotonus, die negative Schwankung, und zwar auch bei Reizung unten und Ableitung oben, also einen weiteren Beweis für das doppelsinnige Leitungsvermögen. Ein Unterschied in den secundär-electromotorischen Wirkungen nach der Durchströmungsrichtung, wie er an rein motorischen und rein sensiblen Nerven früher gefunden war (Ber. 1883. S. 14), ist nicht vorhanden.

Nach *Gotch* (18) beruht die auf electrische Hautreizung erfolgende Entladung des *Malopterurus* auf directer Reizung des unterliegenden Organtheils (äusserst kurze Latenzzeit), und soll sich durch das Organ mit einer Geschwindigkeit von etwa 2½ Meter p. Sec. fortpflanzen. Reizung am Kopf mit einem einzelnen Inductionsschlag bewirkt, wie der stromprüfende Froschschenkel zeigt, eine dauernde Entladung von der Periode 10—11 p. Sec.

Bayliss & Bradford (20) machen im Anschluss an Versuche von Hermann und von diesem und Luchsinger folgende Angaben über *Secretionsströme*. Der Hilus der Submaxillardrüse ist positiv gegen die Drüsenoberfläche, ein Strom, auf den die Vff. kein Gewicht legen. Bei Reizung der Chorda nimmt der Strom zu, dann ab, und schliesslich zuweilen wieder zu; Atropin hebt diese Schwankungen auf. Sympathicusreizung macht umgekehrt negative Schwankung; Atropin vernichtet dieselbe nicht. — An der Froschhaut bestätigen die Vff. die Angaben von Hermann, Bach & Oehler, finden aber, dass die positive Schwankung in manchen Jahreszeiten fehlt.

Fuhr (23) theilt Versuche über *gradlinige Stromesschwankungen* mit dem Fleischl'schen Rheonom mit, bei welchen er die Zuckungen

durch Schreibhebel vergrössert aufzeichnete. Seine Resultate weichen von denjenigen Fleischl's (Ber. 1881. S. 10) in mehreren Puncten ab. Besonders findet Vf., dass in manchen Fällen die Zuckungen in den Zeiträumen abnehmender Stromintensität auftreten, während Fleischl immer nur im Zunahmestadium Wirkung sah. Weiter behauptet Vf., dass auch die übrigen in den Stromcurven steckenden Reizmomente (im Ganzen vier) mehr oder weniger deutlich in den Zuckungscurven sich als secundäre Gipfel oder als Verlängerungen der Zuckung zu erkennen geben, und sucht daher hierin, und nicht in einer besonderen Art der Reaction auf gradlinige Stromesschwankungen, den Grund der gedehnteren Contractionsweise, welche Fleischl gefunden hat. Ferner findet er, abweichend von Fleischl's Angaben, dass die Rheonomzuckungen sich summiren können, und der Rheonomtetanus secundären Tetanus giebt, und spricht daher dieser Reizungsart einen specifischen, der vitalen Erregung mehr genäherten Character ab.

v. Frey & Wiedemann (25) reizten motorische Froschnerven mit Entladungsströmen der *Holtz'schen Maschine*, mit Zuhülfenahme eines Entladungsrohres. Aus den Resultaten ist zu erwähnen, dass es nicht gelingt, eine einzelne Entladung wirken zu lassen. Bei Frequenzen von 3000 bis 15000 p. Sec. (mit dem Telephon bestimmt) stellte sich statt des Tetanus Anfangszuckung ein, mit aufsteigenden Strömen früher als mit absteigenden.

Magini (26) macht folgende merkwürdige Angaben über *Erregung von Nerven durch Fernwirkung* (er bezeichnet sie unverständlicher Weise als Erregung durch den „unipolaren Inductionsstrom"). Legt man den Nerven eines Froschunterschenkels direct oder durch eine Glasplatte isolirt auf die (anscheinend offene; deutlich ist das nicht gesagt) secundäre Spirale eines Inductionsapparats bei spielendem Wagner'schen Hammer, so erfolgt Tetanus bei Lage senkrecht zu den Windungen, Ruhe bei Lage parallel den Windungen; Umbiegen des Nervenendes genügt im letzteren Falle, um Tetanus hervorzubringen. Die Platte darf sogar 1—6 cm. über der Spirale isolirt aufgehängt sein. Der Strom darf nicht stark sein. Auch der Muskel allein soll ähnliche Erscheinungen zeigen. Sogar ein mit einem Spiralende verbundener isolirter Draht soll nach ähnlichem Gesetze auf einen ihm genäherten Nerven, selbst bis 10 cm. Entfernung, wirken. „Es giebt keinen merklichen Unterschied zwischen der Wirkung des positiven und der des negativen Pols" (? jeder Pol ist doch abwechselnd positiv und negativ). Am Warmblüternerven und am unversehrten (?) Ischiadicus des Frosches bleiben die Fernwirkungen aus. Das Rückenmark verhält sich ähnlich wie ein Nerv.

Biedermann (27) untersuchte ausführlich die *electrische Erregung* des *Schliessmuskels von Anodonta*, welcher, da die halbprocentige Kochsalzlösung hierzu nicht tauglich ist, in der aus dem Schwellgewebe des

Fusses sich entleerenden Flüssigkeit aufbewahrt wurde. Ueber die Präparation s. d. Orig. Im Anfange nach der Präparation herrscht, wie schon Bernstein fand, ein starker tonischer Contractionszustand, in welchem Schliessungen selbst starker Ströme ohne Wirkung sind, während die Oeffnung eine Dauercontraction macht. Nach dem Nachlass des Tonus überwiegen die Schliessungs-Dauercontractionen, und jetzt macht auch der vorher wirkungslose tetanisirende Inductionsstrom Tetanus, den man auch durch langsame Reizfolge erreichen kann. Erwärmung beschleunigt den Nachlass des Tonus; Wiederabkühlung bewirkt nur träge Verkürzung. Auch galvanische Durchströmung beschleunigt den Nachlass des Tonus, welcher von mechanischen Insulten herzurühren scheint.

Das polare Erregungsgesetz zeigt sich am Muschelmuskel bestätigt, und zwar ist der ganze Muskel als ein physiologisches Continuum zu betrachten, nicht die einzelne Zelle. Auch die Wirkungen der Läsionen an den Electrodenstellen sind wie am quergestreiften Muskel.

Hinsichtlich der electromotorischen und secundär-electromotorischen Erscheinungen ergab sich ebenfalls, dass dieselben mit den am quergestreiften Muskel ermittelten Principien übereinstimmen; hinsichtlich dieses Theils der Arbeit kann auf das Orig. verwiesen werden.

Biedermann (28) fand weiter im *veratrinisirten Sartorius* von Rana temporaria ein Analogon des tonisch contrahirten Muschelmuskels. Einzelreize bewirken meist eine rasche Anfangszuckung und dann die bekannte, langsam vergehende Contraction. Schliesst man während letzterer einen Kettenstrom, so bewirkt derselbe an der Anode eine Erschlaffung, während an der Cathode die Verkürzung meist etwas zunimmt. Bei der Oeffnung geschieht das Umgekehrte. Die geringe Wirkung der Cathodenschliessung erinnert an Marey's Refractärstadium des systolisch contrahirten Herzens. — Zur Untersuchung der secundär-electromotorischen Erscheinungen lässt Vf. das Veratrin nur auf eine Hälfte des Muskels einwirken, worauf dieselbe eine äusserst anhaltende Negativität gegen den Rest annimmt, offenbar ein Actionsstrom wegen der anhaltenden Erregung. Wird nun dieser Strom compensirt, und ein Kettenstrom durchgeleitet, dessen Cathode an der veratrinisirten Strecke liegt, so zeigt sich ein starker gleichsinniger Nachstrom, welcher, wie Vf. nachweist, als Actionsstrom zu betrachten ist, herrührend von der an der Cathode bei der Oeffnung sich einstellenden Hemmung der bestehenden Dauererregung. Durch Abtödtung an der Electrode wird diese Hemmung nicht verhindert, was besonders bemerkenswerth ist. Endlich gelang es dem Vf. dieselbe Erscheinung, d. h. gleichsinnigen Nachstrom der cathodischen Hälfte, wenn auch schwach, auch am unvergifteten Sartorius nachzuweisen, besonders leicht bei abgetödtetem Cathodenende.

Hällstén (29) untersuchte an Fröschen die Gesetze der *electrischen Erregung sensibler Nerven* mittels der Reflexzuckungen am Gastrocnemius, welche myographisch gemessen wurden, grösstentheils unter Anwendung kleiner Strychnindosen. Ueber die Anfertigung des Präparats s. d. Orig. Die Reizung geschah meist am Ischiadicus der anderen Seite, nachdem dessen Componenten bis auf eine, den 8. Spinalnerv, durchschnitten waren. Die Arbeit enthält ausführliche Ermittelungen über die Vertheilung der sensiblen und der motorischen (Gastrocnemius-) Fasern auf die einzelnen Wurzeln. Bei nicht strychninisirten Fröschen erhielt Vf. fast nur Schliessungsreflexe. Das sogenannte Zuckungsgesetz zeigte sich bei Strychninthieren gültig; den einzelnen Stadien entsprechen ziemlich starke Ströme; „schwache Ströme“ (d. h. nur Schliessungswirkungen) sind solche bis zu 3 Daniells; „mittelstarke“ bis gegen 8 Daniells, „starke“ (Schliessungswirkung bei absolut genommen aufsteigendem und Oeffnungswirkung bei absteigendem Strome) meist über 8—10 Daniells. Auch die Analoga des Oeffnungstetanus und der Alternativen sind nachweisbar. Der Einfluss der Stromstärke auf die Grösse der Reflexzuckung ist meist gering, d. h. die minimalen Zuckungen meist zugleich maximal. Die Erregbarkeit zeigt sich längs des Nerven verschieden; sie wächst vom Rückenmark gegen den Plexus, und nimmt von da zur Kniekehle ab; die Theorie des lavinenartigen Anschwellens ist also hier nicht anwendbar. Anlegung eines Querschnittes vergrössert meist die Erregbarkeit.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

Blix (30) hat *myothermische* Untersuchungen, zum Theil in Fick's Laboratorium, angestellt; er bediente sich einer von Fick construirten Thermosäule aus Eisen und Neusilber (6—12 Elemente), deren dünne Löthstellen zwischen die Muskeln eingeschoben werden. Es wurde zunächst constatirt, dass die Muskeln durch Dehnung erwärmt, durch Entlastung abgekühlt werden; die Temperaturänderung erfolgt allmählich, was Vf. mit der elastischen Nachwirkung in Zusammenhang bringen zu dürfen glaubt. Es folgt eine genaue und von Controllversuchen, u. A. auch an Kautschukstreifen, gestützte Erörterung der möglichen Fehlerquellen.

Der zweite Theil der Arbeit untersucht mittels des Fick'schen Arbeitssammlers den thermischen Zustand des Muskels bei Zuckungen mit gleicher Spannung, mit und ohne Arbeitsleistung. Es ergab sich, dass die Wärmebildung nicht allein, wie schon bekannt, im letzteren Falle grösser ausfällt, sondern dass im ersteren Falle sogar eine Abkühlung des Muskels eintritt. Vf. gelangt durch Ausschliessung anderer Möglichkeiten zu dem Resultat, dass diese Abkühlung, welche wahrscheinlich auch der negativen Wärmeschwankung Solger's zu Grunde

lag, auf einer Umwandlung von Wärme in mechanische Arbeit beruhe. Die genauere theoretische Ableitung stösst auf gewisse Schwierigkeiten: erstens weiss man nicht, ob auch der thätige Muskel sich durch Dehnung erwärmt und durch Entlastung abkühlt; zweitens ist es unbekannt, in welcher Weise bei einer Zuckung die Spannung sich ändert. Vf. hat hierüber interessante Vorversuche angestellt, indem er den Muskel an einer Spiralfeder aufhängte und den Verbindungsfaden über eine Rolle schlang, welche einen verticalen Schreibhebel trug; dieser schrieb auf einer vom unteren Muskelende getragenen berussten Cartonplatte; man erhält so eine Curve, deren Abscissen Spannungen und deren Ordinaten Verkürzungen bedeuten, und deren in sich geschlossener Flächenraum ein Maass für die Arbeit darstellt. Die Gestalt dieser Curven ist aber äusserst variabel.

Fick (31) verglich die *Wärmeentwicklung des zuckenden Muskels* bei verschiedenen *Temperaturen,* nachdem er sich überzeugt hatte, dass der Apparat ausreichend genau war, d. h. Erwärmungen anzeigte, welche der Anzahl der Zuckungen proportional waren. Die Herstellung der Temperaturen geschah durch ein den Muskel eng umgebendes mantelförmiges Wassergefäss. Es zeigt sich, dass höhere Temperatur die Wärmebildung, d. h. den Stoffumsatz (bei gleicher Zuckungshöhe) steigert, und zwar bei isotonischem Zuckungsverlauf (d. h. mit gestatteter Hebung einer Last) weit mehr als bei isometrischem (d. h. bei verhinderter Verkürzung), so dass beide Werthe sich einander nähern. Die theoretische Erklärung für letzteres kann noch nicht gegeben werden.

Herroun & Yeo (32) wurden durch Versuche über den ersten Herzton (s. unten, unter Herz) veranlasst nachzusehen, ob eine einzelne Muskelcontraction einen *Muskelton* geben könne, und fanden dies in der That am menschlichen Arm bei Reizung mit einem weit entfernten Inductionsapparat, und zwar unter Ausschluss etwaiger reflectorischer Reizung. Der Ton ist dem gewöhnlichen an Höhe gleich. Ueberhaupt änderte auch tetanisirende Reizung nichts an der Tonhöhe, so lange die Frequenz unter 30 p. Sec. war. Aehnliche Resultate gab ein Versuch mit Reizung motorischer Nerven an der Katze. Die Vff. halten den Contractionston für den Eigenton des Trommelfells und bestreiten, dass man aus dem willkürlichen Muskelton auf intermittirende Erregung und deren Frequenz schliessen könne. So habe es auch kein Bedenken, den ersten Herzton, obgleich er nur von einer einfachen Contraction herrührt, als Muskelton zu deuten.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

de Varigny (34, 35, 36) hat seine Studien über die *glatten Muskeln wirbelloser Thiere* fortgesetzt (vgl. Ber. 1884. S. 19). An einem

12—20 cm. langen glatten Muskel einer grossen Holothurie (Stichopus regalis) beobachtete er, wenn der Muskel durch Blausäure oder Ermüdung etwas geschädigt war, dass einzelne Reize („clôture et rupture d'un courant induit"; wenn Ref. nicht eine ganz unphysicalische Ausdrucksweise vermuthen will, scheint es sich um sehr kurzes Tetanisiren zu handeln und nicht um einzelne Inductionsschläge) normale Contraction, Tetanisiren dagegen Ruhe oder sogar Verlängerung hervorbringt; zuweilen bewirkt das Tetanisiren im Gegentheil stärkere Contraction. Vf. nimmt an, dass ersteres auf einer *Hemmungswirkung* beruht (vgl. auch unten die Arbeit von Pawlow), und dass der Hemmungsapparat weniger erregbar ist als der Contractionsapparat, letzteren aber überwinden kann. — Die zweite Mittheilung giebt an, dass die glatten Muskeln der Wirbellosen nur insoweit sie den vegetativen Functionen dienen, die von den Wirbelthieren bekannten Eigenschaften haben, während diejenigen des animalen Lebens, wie sie ja auch der Willkür unterworfen sind, sich in Kürze der Latenzzeit und raschem Ablauf der Verkürzung den quergestreiften Muskeln, namentlich den rothen Muskeln, nähern. Sie verkürzen sich auch nicht durch Erwärmen, was die Eingeweidemuskeln thun. — Die dritte Mittheilung führt dies näher aus durch Angaben über die Latenzzeiten und deren Abhängigkeit von Reizstärke, Belastung etc. Vf. schliesst, dass die Querstreifung mit der Schnelligkeit der Contraction etc. schwerlich etwas zu thun hat.

Pawlow (37) theilt folgende Versuche am *Schlussmechanismus der Teichmuschel* mit. Das unversehrte Thier öffnet häufig, oft rhythmisch seine Schale, in der Luft häufiger als im Wasser; wahrscheinlich in Folge von Dyspnoe, denn in ausgekochtem Wasser werden die Oeffnungen ebenfalls frequenter; dasselbe geschieht in der Wärme.

Ein Präparat des hinteren Schliessmuskels mit seinem Ganglion ist zu Versuchen nur brauchbar, wenn das Thier mit Morphium vorher narcotisirt ist. Der Muskel macht periodische Contractionen, von mindestens 30 Secunden Dauer, mit relativ raschem Anstieg und asymptotischem Sinken der Curve; sie sind sehr variabel nach Intensität, Intervall etc. Nach Exstirpation des (hinteren) Ganglions hören sie in der Regel auf. Vom Mantel aus lassen sich reflectorische Contractionen auslösen, deren Centrum das Ganglion ist. Ohne Narcose ist eine viele Tage anhaltende tonische Contraction vorhanden, welche nach Exstirpation des Ganglion langsam (in Stunden) vergeht. (Vgl. auch Biedermann, oben S. 17.)

Ein Präparat aus dem vorderen Schliessmuskel mit seinen beiden Ganglien zeigt, dass dieser Muskel die Schale sich zeitweilig öffnen lässt. Die vorderen Ganglien wirken aber auch auf den hinteren Muskel, durch die Verbindungsnerven zum hinteren Ganglion. Sind diese intact, so macht der hintere Muskel eine Reihe von Contractionen, welchen Erschlaffungen mit beschleunigter Geschwindigkeit folgen; die Verlängerun-

gen werden allmählich grösser als die Verkürzungen, so dass starke Erschlaffung resultirt. Durchschneidet man jetzt die Verbindungsnerven, so stellt sich durch wiederholte Contractionen mit immer grösseren Rückständen der Tonus wieder her. Aus der Gestalt der Curven lässt sich schliessen, dass das hintere Ganglion nur Verkürzungs-, das vordere aber sowohl Verkürzungs- als Erschlaffungsimpulse dem Muskel zuführt; die letzteren scheinen nach gewissen Versuchen dyspnoischen Ursprungs zu sein.

Electrische Reizung der mit dem hinteren Ganglion in Zusammenhang gelassenen Verbindungsnerven bewirkt zunächst stets Verkürzung. Der constante Strom muss nicht zu kurze Zeit geschlossen sein; unwirksame Schliessungen können, selbst bei Intervallen von 5 Sec. und mehr, sich zu einer Wirkung summiren. Die Wirkung steigt mit der Stromstärke. Bei wirksamen Reizen in Pausen von 2 Sec. und mehr steigt die Curve treppenartig an, mit abnehmender Stufenhöhe, bis zu einem Maximum. Bei kürzeren Pausen sind die Stufen nicht mehr den Reizen entsprechend, sondern seltener. Der Contraction folgt Erschlaffung, wenn die Schliessungen rasch auf einander folgen, oder ein einzelner längerer Schluss erfolgt, u. s. w. Chemische Reizung kann primär Erschlaffung bewirken. Der normale Tonus lässt sich ebenfalls durch passende Nervenreizung beseitigen, oft sehr langsam, bei Wiederholung nach Wiederherstellung des Tonus schneller. Sowohl die Erschlaffung wie die Wiederherstellung des Tonus sind zuweilen, letztere meist, durch eigenthümliche Contractionen unterbrochen.

Vf. beweist nun weiter, dass die erwähnten Erschlaffungen nicht auf Ermüdung beruhen. Sie könnten ferner aus einer hemmenden Einwirkung der Verbindungsnerven auf das hintere Ganglion hervorgehen. Dann müsste aber die Exstirpation des letzteren sogleich ebenfalls Erschlaffung machen, was nicht der Fall ist. Also müssen die detonisirenden Nerven das Ganglion durchsetzen, und zum Muskel gelangen. In der That kann man sowohl durch directe rhythmische Reizung des Muskels, wie durch Reizung der kurzen Nerven zwischen Ganglion und Muskel Erschlaffung bewirken; besonders gelingt letzteres, wenn man, wie es Löwit am Vagus that, die positiv wirkenden Fasern durch Kalisalzlösung schädigt. Am vorderen Schliessmuskel sind die Fäden zwischen Ganglien und Muskel länger, und hier gelingen die genannten Versuche besser, da die gleichzeitige Muskelreizung vermieden werden kann. Da im Verlaufe des Nerven Ganglienzellen nicht vorhanden sind, auch Abschneiden des Nerven an der Erschlaffungscurve des Muskels Nichts ändert, so scheint jede Theorie nach Art der gewöhnlichen Hemmungstheorien unzulässig. Vf. deutet, indem er gewisse analoge Erfahrungen herbeizieht, an, dass es sich vielleicht um directe active Verlängerung der Muskelfasern unter dem Einfluss besonderer Nervenfasern handelt.

Tigerstedt (38) hat neue, sehr genaue und eingehende Versuche über die *Latenzdauer der Muskelzuckung* angestellt, und giebt eine kritische Zusammenstellung aller zu diesem Zwecke bisher angewandten Methoden und Apparate. Er selbst bediente sich der graphischen Methode, aber mit der Modification, dass der Muskel im Augenblick der beginnenden Verkürzung einen Contact öffnete, wodurch der Anker eines Electromagnets ohne Zeitverlust von einer auf ihn wirkenden Feder aus seiner Lage gebracht wurde, und diese Bewegung auf dem Cylinder verzeichnete; auf diesem wurde dann auch der Reizmoment ohne Reizung des Muskels in einfacher Weise markirt. Die Genauigkeit des Verfahrens, dessen Details im Orig. nachzulesen sind, wurde sorgfältig geprüft. Die Ergebnisse sind folgende;

1. Die Latenzdauer des *übermaximal* durch einen aufsteigenden Oeffnungs-Inductionsschlag gereizten, mit 4 grm. belasteten Gastrocnemius betrug etwa 0,005 Sec. (Minimum 0,0043, Maximum 0,0067). 2. Die *Intensität der übermaximalen Reize* hat *keinen* Einfluss auf die Latenzdauer. Die bei schwachen Strömen (welche noch die maximale Zuckungshöhe geben) zuweilen auftretenden Verlängerungen erklärt Vf. dadurch, dass bei diesen Reizen die Zuckung indirect erregt war, die Latenz also durch diejenige der intramusculären Nervenendigungen vergrössert wurde; die letztere berechnet sich hiernach zu 0,0020 Sec., nahe übereinstimmend mit dem von Bernstein angegebenen Werth von 0,0032 Sec. 3. Die *Intensität untermaximaler Reize* hat folgenden Einfluss: Mit abnehmender Zuckungshöhe nimmt die Latenz anfangs wenig, dann immer steiler zu; diese Zuckungen scheinen, wie aus den Latenzzeiten hervorgeht, indirect erregt zu sein. Aber auch am curarisirten Muskel zeigt sich dasselbe Gesetz. 3. Maximale *Schliessungs*-Inductionsströme geben eine grössere Latenz als die entsprechenden *Oeffnungs*-Inductionsströme; bei übermaximalen Strömen erreichen mit zunehmender Stärke allmählich die ersteren die kürzere Latenz der letzteren. *Schliessungszuckungen* haben, wie schon v. Bezold fand, eine längere Latenz als Schliessungs-Inductionszuckungen, und sind in der Regel tetanisch. Durch Partialreizungen lässt sich zeigen, dass die Muskeln Fasern verschiedener Latenz enthalten (Grützner u. A.). 4. Der *von Blut durchströmte* Muskel hat dieselbe Latenz wie der ausgeschnittene. 5. *Curare* hat an sich keinen Einfluss auf die Latenz übermaximaler Zuckungen, beseitigt aber die Verlängerung (s. oben), welche bei den Grenzzuckungen durch die Mitreizung der Nerven hervorgebracht werden kann, und verkürzt aus gleichem Grunde namentlich die Latenz bei mittleren und minimalen Reizen. Die Latenz der Nervenenden (0,001—0,002 Sec.) scheint bei Abnahme der Reizstärke zuzunehmen. 6. Die Hinzufügung sogenannter *Schwungmassen* vergrössert die Latenz sehr wenig (höchstens 0,001 Sec. für 200 grm.). 7. Die *Spannung* des Muskels

hat (bis zu 200 grm.) keinen merklichen Einfluss auf die Latenz übermaximaler Zuckungen (in Uebereinstimmung mit Place); scheinbare Abweichungen rühren wahrscheinlich von der Zusammensetzung des Muskels aus heterogenen Fasern (s. oben) her. 8. Die zunehmende *Temperatur* scheint das Latenzstadium zu verkürzen, doch ist dieser Punct nicht eingehend berücksichtigt. 9. Durch ähnliche Betrachtungen wie Gad u. A., sowie durch Versuche mit verschieden langen Muskelstücken (abgeschnittene Sartorien) findet Vf., dass die Latenzdauer des *Muskelelements* wahrscheinlich viel kleiner ist als die des Gesammtmuskels, und vielleicht von gleicher Ordnung ist mit der des Actionsstroms.

Milrad (39) benutzte zur *mechanischen Reizung* des Froschmuskels ein im Orig. abgebildetes Schlaginstrument, und fand, dass das Auftreten des idiomusculären Wulstes durch Herabsetzung der Erregbarkeit (Ermüdung, Gifte) befördert, durch Erhöhung (Gifte) beeinträchtigt wird. Ueber den Rest der Arbeit s. d. Orig.

Nach *Tunstall & Canney* (40) zeigt die myographische Darstellung *willkürlicher anhaltender Muskelcontractionen* (Opponens pollicis) kleine Oscillationen, im Durchschnitt 9,795 p. Sec.; die Werthe schwankten zwischen 8 und 11 p. Sec.

Wedensky (41) giebt an, dass bei indirecter Reizung unter Umständen ein geringerer Rollenabstand des Inductionsapparates den Tetanus nicht verstärkt, sondern beseitigt, und Zurückkehren auf den grösseren Rollenabstand ihn wieder hervorruft. Bei noch geringerem Abstand kann ein zweites Optimum sich einstellen. Auch durch frequentere Oscillation des Wagner'schen Hammers kann ein wirksamer Reiz unwirksam werden, woraus hervorgeht, dass die Erscheinung mit der Fick-schen „Lücke" nicht zusammenhängt. Bei directer Muskelreizung zeigt sich die Erscheinung nicht; trotzdem schreibt Vf. ihre Ursache nicht der Reizstelle des Nerven zu, weil während der unwirksamen Reizung eine Schädigung der Leitung, durch Polarisation oder Abkühlung zwischen Reizstelle und Muskel, den Tetanus hervorrufen kann. Eine Erklärung giebt Vf. nicht.

v. Kries (42) findet den von Hermann vor 25 Jahren aufgestellten Satz, dass die Reizschwelle des Muskels von der Belastung unabhängig ist, auch für curarisirte Muskeln bestätigt; dagegen bemängelt er die von demselben damals gezogenen theoretischen Folgerungen im Sinne der Weber'schen Theorie. Bei Vergleichung der Zuckungshöhen mit einer kleinen und einer grossen Belastung findet er, dass der Quotient beider mit Verstärkung der Reize abnimmt. Ermüdung ändert diese Quotienten nicht wesentlich. Bei indirecter Reizung sind die Resultate im Ganzen die gleichen.

Ermüdung. Absterben. Degeneration. Regeneration.

Bowditch (43) bestätigt die Angaben von Wedenskii über *Nervenermüdung* (vgl. Ber. 1884. S. 21) durch Versuche am Kaninchen. Der Ischiadicus wurde nach Curarisirung (behufs Erhaltung der Muskelerregbarkeit) stundenlang tetanisirt, und nach Ausscheidung des Curare wurden wieder Contractionen beobachtet. Durch Wiederholung der Curarisirung gelang es zu zeigen, dass der Nerv auch durch 4 stündige Reizung nicht erschöpft wird. Vf. schliesst hieraus, dass die Nervenerregung ohne Stoffverbrauch vor sich geht.

Auf die interessanten Feststellungen von *Jeanselme & Lermoyez* (44) über das *Absterben* und die *postmortalen* Erscheinungen an *Muskeln und Nerven* von Choleraleichen kann hier nur aufmerksam gemacht werden, da es sich um zahlreiche, nicht gut referirbare Einzelheiten handelt.

Brown-Séquard (45) behauptet, dass die *Todtenstarre* keine wahre Leichenerscheinung, sondern ein eigenthümlicher Zustand der Muskeln zwischen Leben und Tod ist. Bei Thieren, welche durch nervöse Syncope getödtet sind (vgl. Ber. 1882. S. 37), hält die Todtenstarre viele Wochen an, und löst sich zum Theil, verstärkt sich wieder u. s. f., wie Vf. durch Beobachtungen der Gelenkwinkel und durch graphische Längenregistrirung gefunden haben will.

Rogowicz (46) hat die von Heidenhain als *pseudomotorisch* bezeichneten Nervenwirkungen weiter verfolgt (vgl. Ber. 1883. S. 27 ff.). Er findet zunächst, dass der normale, vom Hypoglossus aus erregte Tetanus der Zungenmuskeln am Telephon einen Ton giebt, welcher den Reizströmen isarithmetisch ist; dagegen nicht der Tetanus der gelähmten Zunge durch Lingualisreizung. — Da die bisher bekannten pseudomotorischen Wirkungen von den gefässerweiternden Nerven der gelähmten Muskeln herrühren, so untersuchte Vf. als neuen Fall die Einwirkung des nach Dastre & Morat beim Hunde für die Lippen gefässerweiternden Halssympathicus oder der Ansa Vieussenii auf die Lippenmusculatur nach Ausziehung des Facialis und Eintritt der Schiff'schen paralytischen Oscillationen. In der That fand sich auch hier schöne pseudomotorische Wirkung mit allen von Heidenhain angegebenen Characteren; von den beiden Schenkeln der Ansa ist meist der hintere der wirksame. — Die Frage, ob die nach Verwachsung des peripheren Hypoglossus- und des centralen Lingualisendes von letzterem aus erregten Zungencontractionen motorisch oder pseudomotorisch sind, beantworten zwei Versuche von Heidenhain und einer vom Vf. bestimmt im ersteren Sinne. Ein Versuch, bei umgekehrter Verwachsung vom centralen Hypoglossusende aus pseudomotorische Wirkungen zu erhalten, gab ein negatives Resultat. — Vf. bestätigt nebenbei die gefässerweiternde Wirkung der Ansa

auf die Lippe des Hundes, wenigstens für die Mehrzahl seiner Versuche, konnte dagegen eine vermehrte Lymphbildung nicht constatiren. Dies veranlasste den Vf. zu einer weiteren, im zweiten Theile zu referirenden Versuchsreihe über Lymphbildung.

Exner (48) konnte nach Durchschneidung einzelner Stränge des Plexus ischiadicus bei Fröschen im Gastrocnemius, obgleich er seine Fasern zum Theil aus dem durchschnittenen Strange bezieht, weder Schwund noch degenerirte Fasern constatiren, obgleich, wie Gad gefunden hat, die Fasern der Plexusantheile im Muskel sich auf verschiedene Fasern vertheilen. Er hält es für möglich, dass die mit den degenerirten Nervenfasern zusammenhängenden Muskelfasern vor ihrer Degeneration neue Nervenendigungen von den gesunden Fasern her erhalten.

Rawa (49) stellte an den verschiedensten Säugethieren zahlreiche Versuche über das *Zusammenwachsen verschiedener Nerven* an, sowohl solcher von verwandter Function, z. B. centrales Ende des Tibialis post. mit dem peripheren des Peroneus oder umgekehrt, als auch solcher von ganz verschiedener Function wie Vagus und Hypoglossus. Die Anordnung der Versuche ist aus der Darstellung etwas mühsam zu ersehen. Bei den Versuchen ersterer Art konnte der Erfolg schon aus der Vergleichung der vorderen und hinteren Unterschenkelpartie ersehen werden: war keine Verwachsung eingetreten, so degenerirten beide, im Falle der Verwachsung nur die eine. Für die Versuche der zweiten Art erwies es sich besser das periphere Vagusende mit dem centralen Hypoglossusende zu verheilen als umgekehrt, weil die periphere Wirkung des Vagus für das Leben wichtiger ist; sie wird in der That durch die Verheilung mehr oder weniger ersetzt. Nicht allein giebt z. B. Reizung des Hypoglosso-Vagus oberhalb der Narbe Pulsverlangsamung und Stillstand (vorübergehend, vielleicht wegen grösserer Erschöpfbarkeit der regenerirten Fasern), sondern es finden auch noch Reflexe auf die Hemmungsfasern dieses Nerven statt. Auch andere Erscheinungen zeigen, dass das peripherische Vagusende nach der Vereinigung central innervirt wird. Vf. hält es demnach für erwiesen, dass die Centralapparate Organe innerviren können, zu denen sie normal in keiner Beziehung stehen, dass also die Localisation im Centralorgan nichts Feststehendes ist, sondern durch Uebung sich ändern kann. Viele Detailangaben, besonders die anatomischen, müssen hier unberücksichtigt bleiben.

Grade entgegengesetzt sind die Resultate von *Schiff* (50), welcher zum Theil mit *Reichert* aus Philadelphia (vgl. 51) seine Versuche anstellte (er kannte von Rawa nur die vorläufige Mittheilung). Auch er kam auf die Idee den Vagus mit dem Hypoglossus zu verheilen, und zwar das centrale Vagus- mit dem peripherischen Hypoglossusende. Niemals aber stellte sich auf der operirten Seite normale Zungenbewegung wieder her, sondern nur rudimentäre rhythmische Contractionen

im Tempo der Athmung, und ferner Mitbewegungen beim Schlucken und Erbrechen. Diese Bewegungen leitet Vf. von den motorischen Vagusfasern für Kehlkopf, Schlund etc. ab, welche nunmehr in Hypoglossusfasern ihre Fortsetzung gefunden haben. Eine Umgestaltung in den Centren in Folge von abnormen motorischen Nervenverbindungen kommt also nach Vf. nicht vor. Dass motorische mit sensiblen Fasern sich nicht verbinden können, sieht Vf. im Eingang der Mittheilung als ausgemacht an.

Vanlair (54) theilt mit, dass, wenn man Stümpfe *durchschnittener Nerven* in fremde Gewebe, z. B. Muskeln, künstlich einbettet, sie daselbst in einer gewissen Länge neue Nervenfasern treiben.

2.
Rückenmark. Gehirn.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Rückenmark. Reflexe.

1) *Eckhard, C.,* Beiträge zur Geschichte der Experimentalphysiologie des Nervensystems. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. X. 67—203. XI. 43—218.
2) *Beevor, C. E.,* Three cases (progressive muscular atrophy and infantile paralysis) illustrating the localisation of motor centres in the brachial enlargement of the spinal cord. Med.-chirurg. Transactions LXVIII. 205—220. (Annähernde pathologische Bestätigung der Angaben von Ferrier & Yeo über die Functionen der Componenten des Plexus cervicalis und brachialis; vgl. Ber. 1881. Anat. Theil. S. 225 ff.)
3) *Mendelssohn, M.,* Ueber die Irritabilität des Rückenmarkes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 288—295. (Erwiderung auf die Bemerkungen von Gad, vgl. Ber. 1883. S. 33.)
4) *Schiff, M.,* Neue Versuche über die Erregbarkeit des Rückenmarks. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVIII. 182—217.
5) *Uschinsky,* Ueber die Reizung des Froschrückenmarks mit Kettenströmen. (Physiol. Instit. Univ. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 57—69.
6) *Kirchhoff,* Zur Localisation des Centrum ano-vesicale im menschlichen Rückenmark. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XV. 607—617. Taf. 6.
7) *Lewaschew*, Ueber die Leitung der Erregung von den Grosshirnhemisphären zu den Extremitäten. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 279—285.
8) *Sherrington, C. S.,* On secondary and tertiary degenerations in the spinal cord of the dog. Journ. of physiol. VI. 177—191. Taf. 4, 5.
9) *Langley, J. N.,* Recent observations on degeneration, and on nerve tracts in the spinal cord. A critical account. Brain XXXIII. 20 Stn. Sep.-Abdr. (Zusammenstellung.)
10) *Mendelssohn, M.,* Untersuchungen über Reflexe. 3. Mittheilung. Sitzungsber. d. Berliner Acad. 1885. 107—111.
11) *Lombard, W. P.,* Die räumliche und zeitliche Aufeinanderfolge reflectorisch contrahirter Muskeln. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 408—489.
12) *Beaunis,* Sur les contractions simultanées des muscles antagonistes. Comptes rendus C. 918.

13) *Mommsen, J.*, Beitrag zur Kenntniss des Muskeltonus. Arch. f. pathol. Anat. CI. 22—37.
14) *Reinhardt, C.*, Ueber Muskelphänomene. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XV. 681—694. (Pathologisch.)
15) *Axenfeld, D.*, Ueber das Fussphänomen. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XVI. 824—825.
16) *Baldi, D.*, Effetti della recisione delle radici posteriori sui movimenti. Sperimentale 1885. Sept. 27 Stn. Sep.-Abdr.
17) *Talma, S.*, Eine psychische Function des Rückenmarks. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 617—624.

Reflexhemmung. Hypnotismus.

18) *Brown-Séquard*, Sur une espèce d'anesthésie artificielle, sans sommeil et avec conservation parfaite de l'intelligence, des mouvements volontaires, des sens et de la sensibilité tactile. Comptes rendus C. 1366—1369.
19) *Beaunis, H.*, Études physiologiques et psychologiques sur le somnambulisme provoqué. (Recherches expérimentales sur les conditions de l'activité cérébrale et la physiologie des nerfs. II.) 8. 106 Stn. Paris, Baillière. 1886.
20) *Danilewsky, B.*, Zur Physiologie des thierischen Hypnotismus. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 337—344.

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

21) *Fano, G.*, Sul nodo deambulatorio bulbare. (Physiol. Labor. Genua.) La salute (Italia med.) 1885. 3. 23 Stn. Sep.-Abdr.
22) *Derselbe*, Di una speciale associazione di movimenti nell' alligatore (Champsa lucius). La salute (Italia med.) 1885. 3—4. Sep.-Abdr.
23) *Darkschewitsch, L.*, Ueber die Bedeutung der hinteren Commissur des Gehirns. Vorläufige Mittheilung. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 639—640.
24) *Derselbe*, Versuche über die Durchschneidung der hinteren Gehirncommissur beim Kaninchen. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVIII. 120—142. Taf. 2.
25) *Onufrowicz, Br.*, Experimenteller Beitrag zur Kenntniss des Ursprungs des Nervus acusticus des Kaninchens. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XVI. 711—742. Taf. 8, 9. (Anatomisch.)
26) *Richter, A.*, Zur Frage der optischen Leitungsbahnen des menschlichen Gehirns. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XVI. 639—653.
27) *Vejas, P.*, Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Verbindungsbahnen des Kleinhirns und des Verlaufs der Funiculi graciles und cuneati. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XVI. 200—214. Taf. 3. (Wesentlich anatomisch.)
28) *Bitot*, De la protubérance annulaire comme premier moteur du mécanisme cérébral, foyer ou centre de la parole, de l'intelligence et de la volonté. Comptes rendus C. 1280—1283.
29) *Hermann, L.*, Eine Wirkung galvanischer Ströme auf Organismen. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 457—460.
30) *Money, A.*, The experimental production of chorea and other results of capillary embolism of the brain and cord. Med.-chirurg. Transactions LXVIII. 277—291.
31) *Steiner, J.*, Die Lehre von den Zwangsbewegungen des Frosches. Sitzungsber. d. Berliner Acad. 1885. 501—509.
32) *Derselbe*, Untersuchungen über die Physiologie des Froschhirns. 8. 143 Stn. Braunschweig, Vieweg. 1885.
33) *Christiani, A.*, Zur Physiologie des Gehirns. 8. 176 Stn. 2 Taf. Berlin, Enslin. 1885.

34) *Axenfeld, D.,* Physiologische Experimente und Beobachtungen. Molesch. Unters. z. Naturl. XIII. 335—353.
35) *Herzen, A.,* A propos des observations de M. Laborde sur la tête d'un supplicié. Revue méd. d. l. Suisse rom. 1885. No. 8.

Grosshirn. Rindenbezirke.

36) *Paneth, J.,* Ueber die Erregbarkeit der Hirnrinde neugeborener Hunde. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 202—209.
37) *Derselbe,* Ueber Lage, Ausdehnung und Bedeutung der absoluten motorischen Felder auf der Hirnoberfläche des Hundes. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 523—562. Taf. 6, 7.
38) *Katschanowski, P.,* Ueber die oculo-pupillären Centren. (Instit. f. allg. Pathol. Wien.) Med. Jahrbücher d. Ges. d. Aerzte in Wien 1885. 445—458.
39) *Vulpian*, Recherches expérimentales sur l'excitabilité électriqne du cerveau proprement dit. Comptes rendus C. 829—834.
40) *Derselbe,* Expériences relatives aux phénomènes qui se produisent dans le domaine de la vie organique pendant les attaques d'épilepsie. Comptes rendus C. 885—891.
41) *Derselbe,* Sur les différences que paraissent présenter les diverses régions de l'écorce grise cérébrale, dites centres psycho-moteurs, sous le rapport de leur excitabilité. Comptes rendus C. 1038—1043.
42) *Derselbe,* Recherches expérimentales concernant: 1. les attaques épileptiformes provoquées par l'électrisation des régions excito-motrices du cerveau proprement dit; 2. la durée de l'excitabilité motrice du cerveau proprement dit après la mort. Comptes rendus C. 1101—1107.
43) *Derselbe,* Recherches sur la raison de l'impuissance des excitants mécaniques à mettre en jeu les régions excito-motrices du cerveau proprement dit. Comptes rendus C. 1193—1196.
44) *Derselbe,* Recherches relatives à la durée de l'excitabilité des régions excito-motrices du cerveau proprement dit après la mort. Comptes rendus CI. 212—218.
45) *Derselbe,* Recherches relatives à l'influence qu'exercent les lésions de la moelle épinière sur la forme des convulsions de l'épilepsie expérimentale, d'origine cérébrale. Comptes rendus CI. 1106—1110.
46) *de Varigny, H.,* Sur les variations de la période d'excitation latente du cerveau. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1885. I. 1—6.
47) *François-Franck* et *A. Pitres,* Recherches expérimentales et critiques sur l'excitabilité des hémisphères cérébraux. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1885. I. 7—50, 149—185.
48) *Tschich, W.,* De l'excitabilité relative de l'écorce cérébrale. (Vulpian's Labor.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1885. II. 292—302.
49) *Horsley, V. A.,* and *E. A. Schäfer,* Experimental researches in cerebral physiology. II. On the muscular contractions which are evoked by excitation of the motor tract. Proceed. Roy. Soc. XXXIX. 404—409.
50) *Raudnitz, R. W.,* Ist ein unmittelbarer Einfluss der Grosshirnrinde auf die Gefässe nachgewiesen? Arch. f. pathol. Anat. CI. 276—304. Taf. 6.
51) *Bechterew, W.,* Ueber Zwangsbewegungen bei Zerstörung der Hirnrinde. Arch. f. pathol. Anat. CI. 473—484.
52) *v. Monakow,* Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Beziehungen der sogenannten Sehsphäre zu den infracorticalen Opticuscentren und zum N. opticus. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XVI. 151—199, 317—352. Taf. 4, 5.

53) *Loeb, J.,* Die elementaren Störungen einfacher Functionen nach oberflächlicher, umschriebener Verletzung des Grosshirns. (Physiol. Instit. Strassburg und landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 51—57.
54) *v. Gudden,* Ueber die Frage der Localisation der Functionen der Grosshirnrinde. Ztschr. f. Psychiatrie XLII. 20 Stn. Sep.-Abdr.
55) *Grashey,* Ueber Aphasie und ihre Beziehungen zur Wahrnehmung. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XVI. 654—688.
56) *Hill, A.,* Abstract of three lectures on the mutual relation of the grey masses of the cerebro-spinal system, and their connections with peripheral nerves. Brit. med. Journ. 1885. 14. März.
57) *Derselbe,* The plan of the nervous system. Dissert. 8. 56 Stn. Cambridge, Bell. 1885. (Betrachtungen auf Anatomie gegründet.)

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

58) *Ebbinghaus, H.,* Ueber das Gedächtniss. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie. 8. 169 Stn. Leipzig, Duncker & Humblot. 1885.
59) *Rieger, K.,* und *M. Tippel,* Experimentelle Untersuchungen über die Willensthätigkeit. 8. 48 Stn. 10 Taf. Jena, Fischer. 1885.
60) *v. Vintschgau, M.,* Die physiologische Zeit einer Kopfmultiplication mit zwei einzifferigen Zahlen. (Physiol. Instit. Innsbruck.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 127—202.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Rückenmark. Reflexe.

Schiff (4) erhebt gegen die Beweiskraft der Versuche Mendelssohn's über die *Erregbarkeit des Rückenmarks* (vgl. Ber. 1883. S. 33) Einwände, wie schon früher Gad (a. a. O.), und wandte sich zu neuen graphischen Versuchen über die Latenzzeit der Rückenmarksreizung an das Kaninchen. Ueber Präparation und Registrirverfahren s. d. Orig. Die Latenzzeit ergab sich sowohl bei Reizung der isolirten Hinterstränge wie der von letzteren befreiten Vorderstränge bald sehr gross (gegen 0,1 Sec.), bald sehr klein (0,02—0,03 Sec.), ohne Vorkommen mittlerer Werthe. Die kleinen Werthe waren ähnlich denjenigen bei directer Reizung des Plexus ischiadicus. Hiernach sind solche Versuche zur Entscheidung der Hauptfrage nicht verwendbar.

Gegen die Arbeit von Biedermann (Ber. 1883. S. 34), deren thatsächliche Angaben er bestätigt, wendet Vf. vor Allem ein, dass die Ergebnisse am Frosche nicht ohne Weiteres auf den Warmblüter übertragen werden dürfen, für welchen er, auch nach neuen Versuchen mit Vermeidung der Shockwirkung die Unerregbarkeit der Vorderstränge aufrecht erhält. Ferner wendet er sich gegen die Anschauung von Fick und Biedermann, dass die Wirkungen der Vorderstrangreizung von den Reflexen principiell nicht verschieden seien, weil in beiden Fällen die Erregung die motorischen Ganglienzellen durchsetzen müsse; er hält diese Zellen nicht für den wesentlichen Ursprung der motorischen Fasern, sondern nur für einen gleichsam seitenständigen Anhang, während der

eigentliche Ursprung im Gerlach'schen Netz zu suchen sei (besonders auf Grund von Angaben Golgi's), so dass diese Zellen in anatomischer und wohl auch in physiologischer Hinsicht als das Analogon der Zellen der Spinalganglien aufzufassen seien. Aber auch für den Frosch hält Vf. den Beweis für die Erregbarkeit der motorischen Längsfasern in den Vordersträngen für nicht erbracht. Vielmehr sucht er aus der Ausbreitung der Erfolge vorsichtiger Localreizung der Vorderstränge bei zunehmender Reizstärke darzuthun, dass diese Erfolge wahre Reflexe sind, d. h. die Vorderstränge beim Frosche wirkliche sensible Nervenfasern enthalten, die sich direct zu ihren Centren begeben. Diese Sensibilität des motorischen (kinesodischen) Organs bringt er in Analogie mit der rückläufigen Sensibilität, welche beim Frosche den motorischen Wurzeln selbst nicht eigen ist.

Uschinsky (5) theilt zunächst die Resultate einer schon 1870 erschienenen russischen Dissertation von *Tyschetzky* über *electrische Reizung des Rückenmarks* (unter Setschenow's Leitung) mit. Setschenow hatte vorher gefunden, dass sensible Nerven für einzelne Inductionsströme wenig erregbar sind, diese aber durch Summation wirksam werden. Ganz ähnlich verhält sich nun (wie seitdem auch andere Autoren gefunden haben, Ref.) das Rückenmark, ja das Gehirn, von dessen Grosshirn T. schon, ehe Hitzig's Versuche bekannt waren, gekreuzte Wirkungen erhielt. Die Analogie erklärte er dadurch, dass wie bei sensibler Reizung die Erregung Nervenzellen zu durchsetzen hat, ehe sie zum Muskel gelangt.

Vf. selbst legte unpolarisirbare Electroden hoch oben an das isolirte Rückenmark, entweder beide an die Oberfläche, oder eine an den Querschnitt, und applicirte constante Ströme. Schwache Ströme geben nur Schliessungszuckung, stärkere geordnete Bewegungen (ähnlich den reflectorischen), welche sich wiederholen können, und ähnliche, aber schwächere, Oeffnungswirkungen. Die Stromrichtung ist (bei Querschnittszuleitung?) anfangs gleichgültig, erst später überwiegt der absteigende Strom. Verdacht auf Stromschleifen auf die motorischen Wurzeln des Ischiadicus ist schon durch den Character der Bewegung ausgeschlossen. Es bestätigt sich, dass das Rückenmark, wie der sensible Nerv, gegen Schliessungen weit empfindlicher ist als gegen Inductionsströme.

Rhythmische Reizungen machte Vf. mit einem Setschenow'schen Unterbrechungscylinder (der streifende Leiter ist ein Quecksilberstrahl), der $^1/_8$ Sec. Pause und gleiche Schlussdauer giebt. Die Summation unwirksamer oder nur Zuckung gebender Reize zu geordneten Wirkungen und die bekannte Abnahme der nöthigen Reizzahl bei starker Intensität wurde bestätigt.

Vf. bestätigt ferner, wenn auch nicht ganz regelmässig, die Angaben Biedermann's bezüglich gleichzeitiger Reizung des Rückenmarks

und des Ischiadicus (Bahnung der Reflexe). Wurde das Rückenmark nur polarisirt (von constanten Strömen durchflossen), so wirkten beide Stromrichtungen nur reflexherabsetzend, der aufsteigende etwas stärker.

Vf. wiederholte ferner alle genannten Versuche am verlängerten Mark, welches sich ganz analog, nur viel erregbarer verhielt, und bei welchem stärkere Reizung statt Bahnung Unterdrückung der Reflexe liefert.

Kirchhoff (6) theilt einen von Quincke beobachteten Fall von Blasen- und Afterlähmung in Folge einer Fractur der Wirbelsäule mit, dessen Section nachwies, dass das *Centrum ano-vesicale* beim Menschen nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, im oberen Theile des Lendenmarks, sondern ganz am Ende des Sacralmarks, in der Gegend der Austrittsstellen des 3. und 4. Sacralnerven, zu suchen ist, vermuthlich in dem hier liegenden Stilling'schen Sacralkern, welcher bekanntlich neuerdings als Analogon der Clarke'schen Säulen betrachtet wird.

Lewaschew (7) findet, dass mässige Reizung eines *motorischen Bezirks* (z. B. links) am Grosshirn, speciell für das Hinterbein, nur *gekreuzte* Wirkung hat (also rechts); bei stärkerer Reizung wird die ursprünglich coordinirte (stampfende) Bewegung krampfhaft Flexionskrampf); zugleich betheiligt sich die gleichnamige (linke) Seite, aber stets nur krampfartig (vorwiegend Streckkrampf). Wird während dieses Tetanus die andere (rechte) Seite gereizt, so löst sich derselbe sofort, sobald eine gewisse (mässige) Stromstärke getroffen wird, oder geht in coordinirte Stampfbewegung über. Halbseitige Markdurchschneidung am 11. oder 12. Brustwirbel auf der gereizten Seite (links) ändert an dem Erfolge Nichts, während jetzt Reizung der anderen Seite nur das gleichseitige Hinterbein, und zwar tetanisch, in Bewegung setzt. Hieraus folgt, dass die Betheiligung des gleichseitigen Hinterbeins so zu Stande kommt, dass bis zum Lendenmark die gekreuzte Bahn benutzt wird, und erst in diesem die starken Reize auch die Medianebene überschreiten; diese Ueberschreitung führt aber nie zu coordinirter Bewegung.

Sherrington (8) untersuchte am Hunde die *Degenerationen im Rückenmark*, welche nach Zerstörungen an der *Hirnrinde* in der Gegend der sogenannten motorischen Felder und weiter nach hinten auftreten (Vf. nennt den betreffenden Rindenbezirk „Strangbezirk", „cord area"). Einseitige Zerstörung dieser Gegend bewirkt Degenerationen in beiden Rückenmarkshälften, und zwar im dorsalen Winkel der Seitenstränge. Vf. zeigt jedoch, dass diese degenerirten Fasern nicht mit den Pyramidenfasern identisch sind, und dass auch die Art dieser Degeneration von der einfachen Durchschneidungsentartung verschieden ist. Näher auf die übrigens nur vorläufige Mittheilung einzugehen würde den Rahmen dieses Berichtes überschreiten.

Mendelssohn (10) giebt in seiner 3. Mittheilung über *Rückenmarksreflexe* (vgl. Ber. 1883. S. 34) weitere Beweise für die Behauptung, dass die normalen, durch ausreichende Reize hervorgerufenen Reflexe nur durch die oberen Rückenmarkstheile vermittelt werden, also nur entstehen können, soweit die sensiblen, resp. motorischen Fasern noch mit diesen communiciren. Die kurzen Reflexbahnen werden nur abnormerweise eingeschlagen, wenn die Reizung maximal ist, und können auf diese Weise, wenn die langen Bahnen durch Quer- oder Längsschnitte des Marks unwegsam gemacht sind, noch Reflexe zu Stande bringen.

Lombard (11) untersuchte die *Reihefolge der einzelnen Muskelcontractionen beim Reflex,* indem er 11—19 Muskeln des Froschbeins, jeden einzeln mit ebensovielen entsprechenden Schreibstiften eines complicirten Schreibapparates („Reflexharfe") verband. Ausser dieser höchst mühsamen Präparation, bei welcher die motorischen und sensiblen Nerven zu schonen sind, musste ausserdem das Gehirn entfernt, die Aorta unterbunden, und der Plexus der anderen Seite durchschnitten werden. Die Reizung erfolgte meist am präparirten Bein, entweder thermisch, wozu ein besonderer Durchströmungsapparat diente, dessen Sohlenplatte aufgesetzt wurde, oder mechanisch, chemisch, electrisch.

Vor den eigentlichen Versuchen mit der Reflexharfe wurden solche an unversehrten Beinen mit einem anderen Apparat angestellt, der mittels Seilleitungen und einer aus drei Schreibern bestehenden Harfe Zeichnungen lieferte, aus denen sich durch Construction ermitteln liess, welche Bewegungen in den drei Hauptgelenken des Beines stattgefunden hatten. Diese Versuche ergaben, dass thermische Reflexe erst bei einer Temperatur von 47° C. auftreten (Sohlenscheibe von 5 mm. Durchmesser), unabhängig vom zeitlichen Verlauf der thermischen Schwankung. Bei thermischer und Säurereizung beugte sich meist zuerst das Knie, dann Fussgelenk, zuletzt Hüfte. Der Ort der Reizung hat auf die Reihefolge nur geringen Einfluss.

Aus den Versuchen mit den einzelnen Muskeln (die Tabellen nehmen circa 40 Seiten ein) ist Folgendes zu entnehmen. Die Reihefolge der Contraction der einzelnen Muskeln kann auch bei gleichem Reiz und gleicher Reizstelle wechseln; der Reflex kann also jede einzelne motorische Faser mit Umgehung der anderen erreichen, wenn auch für jeden Reiz einzelne bevorzugt sind. Den Ablauf des Reflexes theilt Vf. in drei Perioden: 1. vom Beginn der sensiblen Reizung bis zur ersten Contraction eines Muskels („Reflexzeit"); 2. von der Contraction des ersten bis zu der des letzten Muskels („Ausbreitungszeit"); die Zeit, welche jeder einzelne Muskel hinter dem ersten zurückbleibt, heisst dessen „Zögerung" oder „Latenz"; 3. die Zeit bis zum Erschlaffen des letzten Muskels. Die Ausbreitungszeit wird durch Strychnin stark verkürzt. Am normalen Rückenmark ist sie sehr variabel und kann bei chemischen und

thermischen Reizen sehr hohe Werthe erreichen, wie folgende Tabelle

Zahl der Versuche	Reizart	Längste Ausbreitungszeit Secunden	Zahl der Versuche mit einer Ausbreitungszeit von Secunden				
			> 4	4—1	1—0,5	0,5—0,1	< 0,1
3	Bestreichen mit dem Pinsel	0,196	—	—	—	1	2
5	Reibung mit Zängelchen .	0,280	—	—	—	3	2
9	Momentaner Kniff	0,199	—	—	—	5	4
19	Kniff mit Zange	0,444	—	—	—	14	5
8	Eintauchen in Essigsäure .	1,624	—	3	4	1	—
57	Wärme	5,964	5	11	11	22	8

zeigt. Ebenso variabel ist die Latenz jedes einzelnen Muskels, und von denen der benachbarten Muskeln ganz unabhängig. Vf. schliesst aus seinen Versuchen, dass der Reflexvorgang im Rückenmark nicht in blosser Leitung bestehen kann (was übrigens schon aus anderen Thatsachen mit Bestimmtheit hervorgeht; vgl. z. B. des Ref. Lehrb. d. Physiologie. 8. Aufl. S. 396).

Bei dauernder thermischer Erregung folgen mehrere Reflexanfälle, in jedem kann die Reihefolge und Zahl der Contractionen eine andere sein.

Beaunis (12) verbindet zwei antagonistische Froschmuskeln mit Myographionhebeln, und findet, dass beim *Reflex* beide meist gleichzeitig sich contrahiren; zuweilen bleibt der eine in Ruhe, oder verlängert sich sogar, was Vf. als eine Hemmung des Tonus betrachtet.

Mommsen (13) hat die Versuche über den Brondgeest'schen *Reflextonus* wiederholt, indem er nach Eckhard's Vorgang den Frosch zur Verminderung des Einflusses der Schwere in wässrigen Flüssigkeiten aufhängte; so liess sich auch am Extensor cruris (Triceps femoris?) eine schwache Contraction nachweisen, dagegen nicht am Gastrocnemius, wie schon Hermann fand. Morphin hebt den Tonus nicht auf (gegen v. Anrep), wohl aber Cocain (v. Anrep). Enthäutung lässt ihn bestehen (gegen Cohnstein), desgleichen Anästhesirung der Haut durch $1\,^1/_2$—$1\,^3/_4$ procentige Phenollösungen. Da demnach der Reflex nicht oder nicht ausschliesslich von der Haut ausgeht, glaubt Vf. ihn vom Muskel und seinen Adnexen herleiten zu können, und stellt Betrachtungen an über seine Beziehungen zu den Sehnenreflexen.

Axenfeld (15) giebt an, dass das sogenannte *Fussphänomen* bei einer gewissen Beinstellung als spontane Oscillation auftritt, welche im Durchschnitt 7 mal p. Sec. erfolgt.

Baldi (16) beschreibt und discutirt die bei Hunden nach Durchschneidung der hinteren Spinalwurzeln auftretenden Bewegungsstörungen, und führt dieselben in, wie dem Ref. scheint, bekannter Weise auf die Störungen der Haut- und Muskelempfindungen zurück.

Talma (17) schliesst aus dem schon von Bernard u. A. aufgedeckten Unterschied im Verhalten geköpfter Frösche mit und ohne Durchschneidung der hinteren Wurzeln auf *psychische Functionen im Rückenmark.*

Reflexhemmung. Hypnotismus.

Brown-Séquard (18) setzt seine Mittheilungen über *Reflex-Analgesie* durch Reizung der Kehlkopfschleimhaut und der Halsgegend überhaupt auf Grund von Versuchen an Hunden und Affen fort. Die tactilen Empfindungen werden nicht gestört. Noch Tage nach dem Versuch mache jede Localreizung irgend einer Körperstelle daselbst Analgesie; Wunden die vor oder während der laryngealen Anästhesie beigebracht sind, bleiben bis zur Vernarbung (selbst 8—10 Tage) analgisch. Am Menschen konnte bis jetzt etwas Analoges nur andeutungsweise hervorgebracht werden (vgl. d. Orig.).

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

Fano (21) macht weitere Angaben über das von ihm behauptete *bulbäre Gangcentrum* (vgl. Ber. 1883. S. 35), welches er bei vielen Amphibien und Reptilien constatirt hat, und welches er nunmehr dicht am Athmungscentrum localisirt, und mit diesem in innige Beziehungen bringt. Starke Erschütterungen heben den automatischen Gang des enthirnten Thieres für 5—10 Minuten auf, worin Vf. seltsamerweise ein Anzeichen von Bewusstsein und Erinnerung des Centrums sieht; schwache Reize wirken dagegen incitirend. Das Nähere ist im Orig. nachzulesen. Nach einer weiteren Mittheilung (22) macht ein junger enthirnter (bis auf das Athmungs- und Gangcentrum) Alligator vor jeder Athmung eine zweckmässige Körper- und Extremitätenbewegung, welche die Tendenz hat, den Kopf aus dem Wasser an die Luft zu erheben.

Darkschewitsch (23, 24) vermuthete auf Grund anatomischer Untersuchungen des Kaninchengehirns, dass die reflectorische Bahn zwischen Opticus und Oculomotorius durch die *hintere Commissur*, speciell den ventralen Theil derselben gehe, und durchschnitt daher die letztere nach einem im Orig. beschriebenen Verfahren am Kaninchen. Bei 4 von 20 operirten Thieren zeigte sich keine Störung der Pupillenbewegung, 13 zeigten solche, 3 starben durch Blutergüsse. Vorversuche mit Durchschneidung des Oculomotorius ergaben, dass auch nach derselben noch eine geringe Lichtreaction in gewöhnlichem Sinne übrig bleibt, welche Vf. dem Dilatator zuschreibt, welche aber die Beurtheilung der Versuche nicht stört. Vf. findet nun, dass Verletzung der hinteren Commissur in der Mittellinie, oder etwas seitlich von derselben, Erweiterung und aufgehobene oder verminderte Lichtreaction beider Pupillen zur Folge

hat, sowohl bei doppelseitiger wie bei einseitiger Lichtwirkung. Ebenso wirkt mediane Verletzung der vorderen Hälfte des oberen Vierhügels. Die Betheiligung anderer Hirntheile am Erfolg der Operation konnte Vf. ausschliessen. Vf. knüpft hieran den Versuch, die Resultate specieller zu deuten; in Bezug hierauf muss auf das Orig. verwiesen werden. Dem Ref. ist aufgefallen, dass Vf. auch für das Kaninchen Wirkung einer Netzhaut auf beide Pupillen anzunehmen scheint.

Hermann (29) beobachtete, dass junge *Froschlarven* (R. temporaria) vom 7. Tage ab in einem Troge, durch welchen ein hinreichend kräftiger *galvanischer Strom* geleitet wird, bei der Schliessung und Oeffnung starke Unruhe zeigen, während des Geschlossenseins aber sich *mit dem Kopfe nach der Anode* einstellen. Zufällig verkehrt liegen bleibende zeigen beständige Unruhe, in Schlängeln bestehend; sowie man sie umwendet, werden sie ruhig. Auch Lachsembryonen zeigen dieselbe Erscheinung, dagegen nicht Mückenlarven. Ermüdung macht die Erscheinung schwächer, todte Thiere zeigen keine Spur davon; es handelt sich also um eine Lebenserscheinung. Vf. will in der nächsten Saison weitere Mittheilungen machen (unterdess erschienen). Er erwähnt, dass Samenkörperchen im galvanischen Strome nur das Jürgensen'sche Phänomen zeigen, gleichgültig ob lebend oder todt.

Money (30) erhielt an Kaninchen, Meerschweinchen, Katzen und Hunden nach Injection einer feinen Suspension von Stärke oder Carmin in 0,75 procentiger Kochsalzlösung in das centrale Carotisende (so dass der Blutstrom die Masse in die Vertebrales etc. führte) *choreaartige Zuckungen,* ferner *Zwangsbewegungen* und *Nystagmus.* Da die Emboli im ganzen Gehirn vertheilt waren, so konnte der nähere Ursprung der verschiedenen Affectionen nicht ersehen werden.

Steiner (31) giebt über *Zwangsbewegungen beim Frosche* Folgendes an. Einseitige Abtragung des Sehhügels macht spontane Zeigerbewegung nach der gesunden Seite, welche aber in einigen Stunden ausbleibt, also als vorübergehende Reizerscheinung zu betrachten ist. Abtragung eines Zweihügels, und zwar mit Einschluss der Basis, macht Reitbahngang nach der gesunden Seite bei jedem Reize, und unmittelbar darauf Zwangsstellung, welche aber bald nachlässt; dieser Zustand dauert Monate lang; also hier handelt es sich um eine wirkliche Ausfallerscheinung, übrigens ohne periphere Lähmung. Abtragung einer Kleinhirnhälfte ist wirkungslos. Halbseitige Schnitte durch das verlängerte Mark machen Zwangsbewegungen ähnlicher Natur wie die letzterwähnten, aber nach der verletzten Seite und mit besonderem Hervortreten von Rollbewegung. Aus der übrigen Mittheilung ist noch hervorzuheben, dass Halbschnitte durch die Seh- und Zweihügel ähnlich wirken wie Exstirpationen, dass aber ein diagonaler Halbschnitt durch den Sehhügel, und zwar von hinten und aussen nach vorn und innen, die Richtung der Zwangsbewegung

umkehrt, so dass sie nach der verletzten Seite geht. Hierdurch erklären sich nach Vf. gewisse Angaben von Flourens und Renzi. Die Rollbewegung geschieht stets nach der verletzten Seite.

Derselbe (32) behandelt in seinem Buche zunächst den Einfluss des Gehirns auf die normalen Bewegungen des Frosches, unter Wiederholung der bekannten Versuche von Goltz. Nach Abtragung des Grosshirns hört jede spontane Bewegung auf, der Frosch weicht aber Hindernissen aus und überspringt dieselben sogar, wenn sie nicht zu hoch, und hinreichend stark beleuchtet sind. Auf einer geneigten Ebene steigen solche Frösche ausnahmslos in die Höhe: mit dem Kopfe voran, wenn man die Ebene erhebt, wenn man sie neigt mit dem Beckenende voraus. Der Gesichtssinn ist hierbei entbehrlich, von der Haut dürfen nur beschränkte Stücke entfernt werden. Hierbei ist bemerkenswerth, dass unabhängig von den Gesammtbewegungen des Körpers der Kopf selbstständige Bewegungen macht; derselbe wird beim Erheben der schiefen Ebene gesenkt, beim Senken gehoben. Auf den Rücken gelegt, dreht sich der grosshirnlose Frosch ausnahmslos mit grosser Gewandtheit jedesmal wieder um. Ins Wasser gebracht gehen grosshirnlose Frösche sofort zu normalen Schwimmbewegungen über, suchen mit den Augen das Land und springen wenn möglich an dasselbe, verfallen aber dann sogleich wieder in vollkommene Ruhe.

Die Bewegungslosigkeit des grosshirnlosen Frosches auf dem Lande deutet Vf. mit Goltz als Einbusse der Willkür und die anscheinende Spontaneität der Bewegungen im Wasser durch den Reiz des bewegten Wassers auf die Haut, wohl auch auf Gelenke und Sehnen. Aus den weiteren Versuchen der Umgehung von Hindernissen u. dgl. folgt, dass solche Frösche sehen und ihre Gesichtseindrücke zweckmässig verwerthen. Das Aufsteigen der Frösche auf der schiefen Ebene sucht Vf. aus dem Einfluss der Schwere auf Haut- und Muskelgefühle zu erklären. Denkt man sich den längs der schiefen Ebene wirkenden Antheil der Schwere durch ein Gewicht ersetzt, welches das eine Mal (beim Erheben) am Becken, das andere Mal (beim Senken) am Kopfe angebracht ist, und nimmt man dazu die physiologische Erfahrung, dass die Thiere dem Reize zu entfliehen suchen, so wird der Frosch in beiden Fällen die schiefe Ebene hinaufsteigen müssen, das erste Mal mit dem Kopfe, das andere Mal mit dem Beckenende voran; von Gleichgewichtscentren u. dgl. ist also abzusehen. Wenn sich der auf den Rücken gelegte Frosch wieder in seine normale Lage umwendet, so kann man dafür die Hautempfindungen des Rückens nicht verantwortlich machen, denn das Experiment gelingt noch nach Entfernung der Rückenhaut; es müssen also Einflüsse auf das Muskelgefühl die Ursache sein.

Nach Abtragung des Grosshirns und der Sehhügel springen und schwimmen die Frösche coordinirt, wenn auch nicht so ausgiebig, ver-

mögen aber die Leistung auf der schiefen Ebene nicht mehr zu machen, wenngleich die Kopfbewegungen noch ausgeführt werden. Es folgt daraus, dass in die Sehhügel eine Centralstation für Empfindungen der Haut, namentlich aber der Muskeln und Gelenke zu verlegen ist.

Bei der Abtragung des Mittelhirns hat man genau Decke und Basis zu unterscheiden; wenn man jene zerstört, so wird das Thier blind bei vollkommener Erhaltung der Beweglichkeit und des Gleichgewichtes, es liegt also dort das Sehcentrum. Wenn man die Basis zerstört, so bleibt die Locomotion im Wesentlichen erhalten. Der Balancirversuch versagt, aber nicht die Kopfbewegungen auf der schiefen Ebene; im Wasser schwimmt das Thier, aber uncoordinirt. Erst wenn man den vordersten Theil des verlängerten Marks abträgt, so verschwindet die Locomotion und es bleiben nur die bekannten einfachen Reflexbewegungen. Die totale Abtragung des Kleinhirns, welche, wie jene des Mittelhirns, wesentliche Schwierigkeiten bietet, hinterlässt kaum wahrnehmbare Störungen, die man vollkommen vernachlässigen kann. Vf. vermuthet, dass das Kleinhirn des Frosches keine Function besitze.

Aus den Versuchen über die Mittelhirnbasis und das Nackenmark (so nennt Vf. das verlängerte Mark; zweckmässiger erscheint der von Goltz gewählte Ausdruck Kopfmark; Ref.) folgt, dass in letzterem ein Locomotionscentrum für den Körper liegt, und weiter zeigt Vf., dass dieses Locomotionscentrum das einzige Bewegungscentrum des Körpers sein muss, und nennt dasselbe das Hirncentrum. In der Mittelhirnbasis liegen sensible Elemente, welche von hier aus ihre Impulse auf das Hirncentrum im Nackenmarke übertragen, wobei es sich wesentlich um die specifischen Empfindungen der Haut handelt, wie durch den Versuch sich thatsächlich erweisen lässt, denn nach einseitiger Abtragung der Mittelhirnbasis findet man die Empfindungen der Hinterextremität auf chemische Reize, besonders aber auf Druck, beträchtlich herabgesetzt. Das Hirncentrum ist nach Vf. das einzige Locomotionscentrum des Körpers, welches alle complicirten Bewegungen desselben nach Maassgabe der Erregungen ausführt, die ihm aus mehreren Quellen zufliessen. Solche Quellen sind das Grosshirn, die Sehhügel, das Mittelhirn (Decke und Basis) und wohl auch das Kleinhirn. Die centrifugalen Bahnen dieses Centrums gehen durch die motorischen Ganglien des Rückenmarkes zu den motorischen Rückenmarkswurzeln.

Der Quakversuch bleibt nach Abtragung des Mittelhirns aus. Nach Abtragung der vorderen zwei Drittel der Mittelhirnbasis gehen die Frösche regelmässig rückwärts, namentlich wenn man die Zehen der Hinterpfoten leicht unter dem Finger rollen lässt.

Um zu erklären, dass das Hirncentrum, dessen Reaction die Locomotion ist, mit den einfach abwehrenden Centren des Rückenmarks nicht collidirt, nimmt der Vf. an, dass die Erregbarkeit jenes eine höhere

ist. Zum Beweise wird angeführt, dass Frösche ohne Grosshirn das Auftropfen einiger Tropfen sehr verdünnter Schwefelsäure auf die Haut mit Locomotion beantworten, erst bei Uebergang zu starker Säure folgt auf die Locomotion auch eine Wischbewegung, sogleich oder etwas später. In ersterem Falle kann man deutlich sehen, dass die Wischbewegung die Locomotion unterbricht, die auch wieder aufgenommen werden kann. Die Ueberlegenheit des Hirncentrum über die Centren des Rückenmarkes folgt endlich daraus, dass jenes nicht allein mit den einfachen Empfindungsnerven, sondern auch mit den Sinnesnerven in Verbindung steht. Weitere Details sowie einige Versuche über die Ursache der Schwimmbewegungen s. im Orig.

Das letzte Kapitel des Buches beschäftigt sich mit dem Verhalten grosshirnloser Frösche auf einer horizontal rotirenden Scheibe. Die hier mitgetheilten Thatsachen sind im Wesentlichen schon aus den Versuchen von Purkinje, Goltz, Breuer, Mach und Tomaszewicz (Dissert. S. 7, 8, 84. Zürich 1877) bekannt; es wird daher auf das Orig. verwiesen. Der Einfluss der Drehscheibe ist so mächtig, dass ein Frosch mit linksseitiger Manégebewegung rechts Manége läuft, wenn man ihn eine Zeit lang auf der Drehscheibe nach rechts rotirt hat. Da die Bogengänge aus im Original nachzulesenden Gründen zur Erklärung nicht herangezogen werden können, so kommt Vf. zu dem Schlusse, dass die in der Richtung der Tangente wirkende Beschleunigung am Körper direct angreift, wodurch Muskeln und Gelenke gespannt werden, die ihrerseits wieder durch eine Bewegung in entgegengesetztem Sinne reagiren.

Christiani's (33) Buch über das *Gehirn* enthält den Wiederabdruck einiger schon früher publicirter Arbeiten des Vf. über Athmungscentra, und über die Enthirnung des Kaninchens, und im Uebrigen eine Kritik einer Anzahl anderer Arbeiten, besonders von H. Munk.

Axenfeld (34) beobachtete die *Reflexe am abgeschnittenen Kopfe des Frosches;* dieselben bleiben nur kurze Zeit erhalten, und bestehen aus Krümmungen des Nackenstumpfes und Retraction der Augäpfel, in erster Linie gleichseitig; nach öfterer Wiederholung bleibt der Reflex aus. Auch auf Gesehenes und Gehörtes findet Reaction statt, z. B. auf Zusammenbewegen der Hände ohne wirklichen Zusammenschlag (Auge) und mit solchem (Ohr; letzterer Reflex auch auf verdeckte Bewegung). Nach dem Hörreflex macht nun auch die gesehene unhörbare Bewegung den Reflex, obgleich dieser vorher wegen Wiederholung ausgeblieben war. — Die Versuche über die reactive Rotation von Fröschen bieten nur Bekanntes; auch dass die Bogengänge dazu nicht nöthig sind, fand schon A. Tomascewicz. — Die beiden folgenden Mittheilungen gehören in das Gebiet der Irisinnervation (s. unter Gesichtssinn). Ueber die letzte s. unter Stimme und Sprache.

Herzen (35) theilt, veranlasst durch Versuche von Laborde am

Kopfe eines Hingerichteten und eine daran sich knüpfende Bemerkung von Bert, folgenden vor Jahren von ihm angestellten Versuch mit. Einem Kaninchen wurden die Kopfarterien bis zum Erlöschen der Function verschlossen, und dann nach erfolgter Abkühlung des Körpers und Erlöschen der Muskelerregbarkeit wieder geöffnet. Nach sehr langer Unterhaltung künstlicher Respiration kehrte das künstlich erwärmte Thier schliesslich völlig wieder zum Leben zurück, lief umher und frass, und lebte noch zwei Tage.

Grosshirn. Rindenbezirke.

Paneth (36) widerlegt an Hunden von 18—48 Stunden Alter die schon von Lemoine und Marcacci bestrittene Angabe Soltmann's, dass die Hitzig'sche *Reizversuche* am *Hirne neugeborener Thiere* versagen.

Derselbe (37) stellte genauere Untersuchungen über die Lage der sogenannten *absoluten Rindenfelder* für einzelne Muskeln am Hunde an. Die Contraction derselben wurde nach einem im Orig. nachzulesenden Verfahren graphisch registrirt, und das Rindenfeld nur dann als constatirt angesehen, wenn der Erfolg nach Umschneidung der entsprechenden grauen Substanz bestehen blieb, aber nach Unterschneidung derselben verschwand. Die so festgestellten Felder wurden auf ein Diagramm des Hundegehirns übertragen. Das wesentliche Resultat der Versuche ist, dass es unter den aufgesuchten Bezirken, nämlich für den Extensor und Flexor digitorum communis und den Abductor pollicis longus der Vorderpfote, den Extensor digitorum communis der Hinterpfote, und den Orbicularis palpebrarum, nur zwei getrennte Gebiete giebt, nämlich für die Extremitäten im hinteren Theil des Gyrus sigmoideus, und für den Facialis in dem aussen anliegenden Theil der dritten Centralwindung. Im ersteren Gebiet ist der grösste Theil für alle Muskeln gemeinsam, doch greifen einzelne Muskelgebiete etwas über den gemeinsamen Theil hinüber. Epileptische Anfälle kamen nur bei Reizungen des Extremitätenfeldes vor, und auch hier nie bei Anwendung constanter Ströme. Die vom Vf. gezogenen Schlüsse sind im Orig. nachzulesen.

Nach *Katschanowski* (38) bewirkt am Hunde Reizung (auch mechanische) einer Stelle des Gyrus sigmoideus an beiden Augen *Oeffnung der Lidspalte, Exophthalmus, Drehungen der Bulbi nach der anderen Seite und Pupillenerweiterung.* Aehnliche Erscheinungen bewirkt Reizung des Kopfes des Streifenhügels. Die Wirkungen auf die Pupille bleiben an demjenigen Auge aus, dessen Halssympathicus durchschnitten ist; auch Durchschneidung der Medulla oblongata beseitigt sie. Reizung eines hinteren Vierhügels bewirkt ebenfalls an beiden Augen Pupillenerweiterung und contralaterale Drehung, ebenfalls durch Vermittlung

des verlängerten Marks und des Halssympathicus. Die Grosshirncentren wirken noch nach Zerstörung der Vierhügel.

Vulpian's (39, 40, 41, 42, 43, 44, 45) zahlreiche Mittheilungen über *Reizversuche an der Grosshirnrinde* betreffen zunächst die Frage, ob hierbei Rindenelemente, oder wie Vf. behauptet (und Ref. zuerst 1874 gezeigt hat) in erster Linie die von der Rinde entspringende Markfaserung gereizt wird. Vf. hält seine Behauptung aufrecht, dass zur directen Erregung des Marks durch Einsenkung einer bis auf die Spitze isolirten Electrodennadel schwächere Ströme genügen als zur Reizung der Oberfläche, und dass auch epileptische Zufälle vom Mark aus durch schwächere Reize hervorgerufen werden (39). — Der Facialisbezirk ist der erregbarste, ferner der Vorderbeinbezirk etwas erregbarer als der Hinterbeinbezirk. Die Ursache sieht Vf. nicht in wirklich ungleicher Erregbarkeit, sondern in der verschiedenen Länge der zu durchlaufenden Nervenstrecken, indem er die Lehre vom lavinenartigen Anschwellen als unrichtig betrachtet und durch (ziemlich unzureichende) Versuche am Ischiadicus des Hundes zu widerlegen sucht (41). — Dass mechanische und thermische Reize, wenigstens für gewöhnlich, unwirksam sind, erklärt Vf. durch die überhaupt relativ geringe Erregbarkeit der betreffenden Fasern, für welche nur electrische Reizung ausreicht; er sucht zu zeigen, dass auch am gewöhnlichen Nerven diese Reizart die bei weitem wirksamste ist (44). — Bei Tödtung durch Verblutung hört die Wirksamkeit der Reizung mit der Hirncirculation auf (42); bei Tödtung durch Faradisation des Herzens hält die Erregbarkeit etwas länger an als bei Verblutung, schwindet aber doch meist nach 45 Sec., spätestens nach 1 1/2 Min., während die Reflexe, besonders die spinalen, etwas länger persistiren. Die weniger erregbaren Bezirke (s. oben) werden etwas früher unerregbar als das Facialiscentrum. Einmal schien der Abnahme der Erregbarkeit eine Erhöhung vorauszugehen. Die Erfolge, welche man nach mehreren Minuten mit starken Strömen noch erhält, treten nur am Kopfe, besonders gleichseitig auf, und beruhen lediglich auf Stromschleifen (44).

Die übrigen Mittheilungen betreffen die *epileptischen Anfälle* nach Grosshirnreizung, besonders die sie begleitenden *visceralen* Erscheinungen. Der Puls ist verlangsamt und unregelmässig, die Athmung verlangsamt und vertieft, und setzt sogar aus; Cyanose tritt nicht auf, also ist die Athmungsveränderung nicht Folge der Kreislaufsstörung, sondern primärer Natur. Ferner wird Salivation, vermehrte Gallensecretion und Aussetzen der Harn- und Schweisssecretion beobachtet; die Pancreassecretion ist nicht vermehrt. Der Blutdruck steigt in Folge von Gefässkrampf, die Pupille ist erweitert, die Milz verkleinert sich, auch Blasencontraction tritt auf; am Digestionsapparat zeigt sich keine abnorme Bewegung. Alle genannten Erscheinungen haben eine ziemlich

lange Latenz und überdauern die Krämpfe beträchtlich. Sie treten auch auf, wenn die Krämpfe durch Curare unterdrückt werden (40). Chloralnarcose beschränkt den Anfall auf die Erscheinungen am Herzen, an der Athmung, am Auge, und Gesichtschorea. Die Mastdarmtemperatur ist nur erhöht, wenn Krämpfe vorhanden sind, dagegen erniedrigt (durch Gefässcontraction), wenn die Krämpfe durch Curare oder Chloral unterdrückt werden. Die Rinde des Gyrus sigmoideus ist für die Entstehung der Epilepsie nicht wesentlich. Man kann sie beiderseits abtragen, ätzen oder durch pulverisirtes Methylchlorür zum Gefrieren bringen, ohne dass die Anfälle bei subcorticaler Reizung ausbleiben (42). Auch genügen für subcorticale Hervorrufung schwächere Reize, als für corticale (39).

Die letzte Mittheilung (45) betrifft den Einfluss halbseitiger Rückenmarkdurchschneidung auf die Wirkungen der Grosshirnreizung. Wird nach halbseitiger Durchschneidung rechts im unteren Dorsaltheil der linke Gyrus sigmoideus gereizt, so sind die Wirkungen auf das rechte Hinterbein geschwächt, aber nicht aufgehoben; dagegen zeigt dies Bein im epileptischen Anfall eine Contractur statt der klonischen Krämpfe der übrigen Glieder, und gegen Ende des Anfalls tritt diese Contractur auch in den Vorderbeinen auf.

de Varigny (46) findet die *Latenzzeit* der Bewegungen durch Rindenreizung nur sehr selten constant, sondern meist entweder durch Ermüdung im Zunehmen, oder durch Restitution in Abnahme begriffen. Die Schwankungen der Latenzzeit verschiedener Reizbezirke sind von einander unabhängig.

François-Franck & Pitres (47) haben ihre *Reizversuche an der Hirnrinde* wieder aufgenommen. Ein einzelner Inductionsschlag bewirkt, wenn er schwach ist, eine gewöhnliche Zuckung; stärkere Schläge verlängern und modificiren die Contraction. Eine Reihe unzureichender Reize kann bei einer gewissen Folgegeschwindigkeit durch Summation Zuckungen geben, welche immer stärker werden, bis zu einem Maximum; bei stärkeren Reizen beginnen die (zunehmenden) Zuckungen schon mit dem ersten. Sehr schnelle Reizfolge (z. B. 50 p. Sec.) macht Tetanus, der nach dem Aufhören der Reizung persistiren und selbst zunehmen kann (für letztere Erscheinung wählen die Vff. den sehr unpassenden Ausdruck „secundärer Tetanus"). Bei längerer Reizung tritt Erschöpfung ein (Abnahme des Tetanus, Auflösung in Einzelcontractionen, und Aufhören), welche sich jedoch auf den gereizten Bezirk beschränkt.

Die Latenzzeit der Zuckungen ist um so grösser, je entfernter vom Kopfe die erregte Musculatur. Von der Reiz- und Zuckungsgrösse ist die Latenzzeit unabhängig (gegen Bubnoff & Heidenhain und de Varigny), dagegen abhängig von der cerebralen Erregbarkeit.

Wenn die Reizung auch Muskeln der Centra der nicht gereizten Seite (d. h. gleichseitige) ergreift, so erfolgen diese Zuckungen schwächer

und mit grösserer Latenzzeit; der Ort der Uebertragung liegt nach den Vffn. wahrscheinlich im Rückenmark.

Ueber die Einflüsse auf den sehr variablen Werth des Minimalreizes vgl. d. Orig.

In einem folgenden Capitel wiederholen die Vff. alle angeführten Versuche mit Reizung des *Marks* unter der Rinde. Nach Abtragung der letzteren zeigt sich das Centrum ovale an bestimmten Stellen erregbar (stets ausschliesslich gegen electrische Reize), und diese Stellen verkleinern sich um so mehr, je mehr man sich mit den Flächenschnitten der inneren Kapsel nähert. (Der Balken giebt nie motorische Wirkungen, gegen Brown-Séquard's Angabe.) Die Zuckungen und Tetani gleichen mehr denjenigen bei directer Reizung, als die von der Rinde aus hervorgerufenen („secundärer Tetanus", s. oben, tritt nie auf). Ihre Latenzzeit ist stets kleiner; den Einwand, dass gesteigerte Erregbarkeit wegen der Querschnitte die Ursache sei, glauben die Vff. zurückweisen zu können. Epileptische Anfälle folgen diesen Reizungen nie. Narcotica haben auf Mark und Rinde denselben Einfluss; gewisse Chloraldosen aber vernichten, wie schon Bubnoff & Heidenhain u. A. angaben, nur die Wirkungen der Rinde.

Ueber die Reizungen der inneren Kapsel selbst, an welcher noch localisirte Wirkungen von bestimmten Stellen aus erhalten werden, s. d. Orig.

In einem wesentlich kritischen Schlusscapitel kommen die Vff. zu dem Resultat, dass die Rinde bei den Reizungen entschieden eine Rolle spielt, und nicht bloss die Transmission der Ströme zu den unter ihr liegenden erregbaren Gebilden vermittelt.

Horsley & Schäfer (49) geben an, dass, sobald die Frequenz einer Reizung der *Hirnrinde,* des *Hemisphärenmarks* oder des *Rückenmarks* 10—12 p. Sec. überschreitet, die entstehenden Tetani ebenso wie willkürliche eine Oscillation von etwa 10 p. Sec. aufweisen.

Raudnitz (50) findet die Angaben von Eulenburg & Landois über *thermische Wirkungen* von Reizungen und Exstirpationen an der Hirnrinde in keiner Weise bestätigt, was Vf. zum Theil von den Fehlern des thermoelectrischen Verfahrens herleitet. Er selbst findet durch thermometrische Messung, dass Rindenreizungen an der betreffenden Stelle nur dann Temperaturänderungen hervorbringen, wenn sie Bewegungen oder gar epileptische Anfälle erzeugen, und dass sie an curarisirten Thieren keine Wirkung haben, besonders wenn wirklich keine Bewegungen auftreten. Aehnlich negative Ergebnisse lieferten die Exstirpationsversuche, betreffs deren auf das Orig. verwiesen wird.

v. Monakow (52) hat seine Versuche über die Folgen der *Exstirpation* der sogenannten *Sehsphäre* auch auf die *Katze* ausgedehnt, und findet auch hier, wie beim Kaninchen, Atrophie der gleichseitigen infra-

corticalen Opticuscentra (Corpus geniculatum ext., Pulvinar, vorderer Zweihügel), welche in 4—8 Wochen sich entwickelt. Der Tractus opticus atrophirt wie es scheint nur bei den unmittelbar nach der Geburt operirten Katzen. Der pathologische Theil der Arbeit kann hier nicht referirt werden.

Loeb (53) führt die nach *einseitigen Rindendefecten* auftretenden elementaren Störungen auf folgende zwei Sätze zurück. 1. Treffen zwei gleich starke Reize gleichzeitig zwei symmetrische Stellen der Netzhäute oder der Haut, so hat der Reiz auf der dem Defect gegenüberliegenden (gekreuzten) Seite weniger Effect, als der auf die gleichnamige Seite wirkende. Durch Erhöhen der Reizintensität (z. B. oscillirendes Bewegen des Fleischstücks, welches dem gekreuzten Auge dargeboten wird) kann man dem gekreuzten Reize gleiche Wirkung geben. 2. Der gekreuzte Reiz bewirkt spätere und langsamere Reaction als der gleichseitige; die zeitliche Differenz ist um so grösser, je stärker die Störung. Vf. erläutert diese beiden Sätze durch Beispiele, welche seinen Versuchen entnommen sind.

v. Gudden (54) giebt eine Zusammenstellung seiner Erfahrungen über die Folgen von Exstirpationen einzelner Sinnesorgane und von centralen Exstirpationen, welche *gegen* die weit verbreitete *Localisationslehre,* besonders gegen die Behauptungen Munk's spricht. Aus dieser Zusammenstellung mag hier Folgendes erwähnt werden. Nach Enucleation eines Auges beim neugeborenen Kaninchen geht der gekreuzte Tractus mit Ausnahme des kleinen ungekreuzten Bündels zu Grunde, ebenso das entsprechende Corpus geniculatum ext., und die oberste Kuppe des vorderen Vierhügels (eigentliches Sehcentrum), jedoch findet sich keine Spur von Veränderung der angeblichen Sehsphäre des Grosshirns. Aehnlich negative Resultate ergaben Exstirpationen des Acusticus und Trigeminus. Abtrennung des Bulbus olfactorius hat nur Verkümmerung des Tractus, aber nicht des Lobus (Hirnrindengebiet des Olfactorius) zur Folge. Ebensowenig ergeben Exstirpationen motorischer Gebiete örtliche Defecte der Hirnrinde. (Hiernach scheint es, dass der Schwund sich überhaupt nicht auf die Rinde erstreckt, diese Versuche also zur Entscheidung der Localisationsfrage nicht dienen können; Ref.)

Centrale Exstirpationen an neugeborenen Kaninchen und Katzen ergaben Folgendes. Wegnahme einer ganzen Hemisphäre ändert Nichts im späteren Verhalten des Thieres; auch sind Vierhügel-Sehcentra (s. oben), Tractus und Nervi optici auf beiden Seiten gleich. Wichtiger ist, dass Exstirpation beider ganzen Hinterhaupts- und Scheitellappen keinerlei Seh- und Bewegungsstörung nach sich zog. Ebenso war es nach Wegnahme beider Stirnlappen. Nach Abtragung des ganzen Grosshirns ausser den basalen Partien zeigt sich ebenfalls keine greifbare Empfindungs- und Bewegungsstörung, sondern nur Idiotie. Versuche an mehr

ausgewachsenen Thieren sprachen auch nicht für die Existenz einer Sehsphäre, insbesondere fehlte eine sichere Constatirung der behaupteten Hemiopie, welche anscheinend nur durch Atrophie des Tractus zu liefern ist. Exstirpationen im Bereich der sogenannten motorischen Zone scheinen dagegen hier bleibende Bewegungsstörungen hervorzubringen.

Aus anatomischen Gründen (s. d. Orig.) ist Vf. trotz dieser vorwiegend negativen Erfahrungen geneigt anzunehmen, dass eine vorwiegend motorische und eine vorwiegend sensible Rindenregion (für die „Bewegungs-“, resp. „Empfindungsvorstellungen“) existirt. (Ref. kann, obgleich Gegner der herrschenden Localisationslehre, nicht umhin zu bemerken, dass die referirte Abhandlung viele Unklarheiten enthält.)

3.

Herz. Gefässe.

Allgemeines. Instrumente. Mechanik des Herzschlages. Herzstoss und Herztöne. Cardiographie.

1) *Fredericq, L.,* Procédé opératoire nouveau pour l'étude physiologique des organes thoraciques. Bull. d. l'acad. de Belg. (3) IX. 544—547.
2) *Derselbe,* Procédé opératoire nouveau pour l'étude physiologique des organes thoraciques. Arch. d. biologie. VI. 111—114.
3) *Vierordt, H.,* Die Messung der Intensität der Herztöne. 8. 129 Stn. Tübingen, Laupp. 1885.
4) *Yeo, G. F.,* and *J. W. Barrett,* Note on the cause of the first sound of the heart. Journ. of physiol. VI. 145—149.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Herznerven.

5) *Beyer, H. G.,* The influence of variations of temperature upon the rate and the work of the heart of the slider terrapin (Pseudemys rugosa). Proceed. Unit. States Nat. Mus. 1885. VIII. 225—229. Taf. 15, 16.
6) *Bleuler, E.,* und *K. B. Lehmann,* Ueber einige wenig beachtete, wichtige Einflüsse auf die Pulszahl des gesunden Menschen. Arch. f. Hygiene. III. 215 bis 248.
7) *Dixon Mann, J.,* On the action of electricity on the human heart. [Med. Chronicle 1885. April. 12 Stn. Sep.-Abdr.
8) *Langendorff, O.,* Ueber electrische Reizung des Herzens. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 284—287.
9) *Lovén, Chr.,* Bidrag til kännedommen om det isolerade hjärt-förmakets förhållande vid direkt retning med enstaka induktionsslag. Nord. med. Arkiv XVII. Heft 1.
10) *Ransom, W. B.,* On the cardiac rhythm of invertebrata. Journ. of physiol. V. 261—341. Taf. 7—10.
11) *Ringer, S.,* and *D. W. Buxton,* Concerning the action of small quantities of calcium, sodium, and potassium salts upon the vitality and function of contractile tissue and the cuticular cells of fishes. Journ. of physiol. VI. 154—161.

12) *Ringer, S.,* On the mutual antagonism between lime and potash salts, in toxic doses. Journ. of physiol. V. 247—254.
13) *Derselbe,* An experimental investigation showing that veratria is similar to lime salts in many respects as regards their action on the ventricle; also showing that veratria and lime salts are reciprocally antagonistic. Journ. of physiol. V. 352—358. Taf. 12.
14) *Derselbe,* An experimental investigation to ascertain the action of veratria on a cardiac contraction. Journ. of physiol. VI. 150—153. Taf. 2.
15) *Derselbe,* Regarding the influence of the organic constituents of the blood on the contractility of the ventricle. Journ. of physiol. VI. 361—381. Taf. 9.
16) *Pawlow, J. P.,* Zur Frage über die Innervation des Herzens. (Botkin's Labor.) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 65—67. (Wird nach ausführlicher Mittheilung berücksichtigt werden.)
17) *Gaskell, W. H.,* The inhibitory actions and the inhibitory nerves in general. Transaction 8th session of internat. med. congr. 1884. 8 Stn. Sep.-Abdr.
18) *Eckhard, C.,* Erregung des durch Vagusreizung zum Stillstand gebrachten Herzens. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. X. 23—33. 1883. (Verspätet.)
19) *Gaskell, W. H.,* and *H. Gadow,* On the anatomy of the cardiac nerves in certain cold-blooded vertebrates. Journ. of physiol. V. 362—372.
20) *Kazem-Beck, A.,* Die Innervation des Herzens bei Schildkröten. (Labor. v. Dogiel, Kasan.) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 482—484.
21) *Mc Willami,* On a number of facts concerning the reflex inhibition of the eel's heart. Proceed. physiol. soc. 1884. (Journ. of physiol. V.) p. XIX—XXIII.
22) *Derselbe,* On the structure and rhythm of the heart in fishes, with especial reference to the heart of the eel. Journ. of physiol. VI. 192—245. Taf. 6.
23) *Derselbe,* On reflex excitation of the cardiac nerves in fishes. (Physiol. labor. Univers. Coll. London.) Proceed. Roy. Soc. XXXVIII. 31—42.
24) *Derselbe,* On the structure and rhythm of the heart in fishes, with special reference to the heart of the eel. (Physiol. labor. Univers. Coll. London.) Proceed. Roy. Soc. XXXVIII. 108—129.
25) *Derselbe,* Cardiac inhibition in the newt. Proceed. physiol. soc. 1885. (Journ. of physiol. VI.) p. XVI—XVII.
26) *Mills, T. W.,* The rhythm and innervation of the heart of the sea-turtle. John Hopkins Univ. Circul. V. No. 43. 1885. Oct.
27) *Derselbe,* Some observations on the influence of the vagus and accelerators on the heart etc. of the turtle. Journ. of physiol. V. 359—361.
28) *Derselbe,* The innervation of the heart of the slider terrapin (Pseudemys rugosa). Journ. of physiol. VI. 246—286.
29) *Derselbe,* On the physiology of the heart of the alligator. John Hopkins Univ. Circul. V. No. 43. 1885. Oct.
30) *Derselbe,* The cardiac rhythm of fishes, and the action of drugs etc. John Hopkin's Univ. Circul. V. No. 43. 1885. Oct.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

31) *Bourceret,* Sur la circulation veineuse du pied. Comptes rendus C. 381—383. (Die Fusssohle besitzt ein Venennetz unmittelbar unter der Haut.)
32) *Cybulski, N.,* Die Bestimmung der Stromgeschwindigkeit des Blutes in den Gefässen mit dem neuen Apparat: Photohämotachometer. (Physiol. Labor. v. Tarchanoff, St. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 382—395.
33) *Wolff, E.,* Ueber die Umlaufsgeschwindigkeit des Blutes im Fieber. (Labor. d. med. Klinik Königsberg.) Arch. f. exper. Pathol. XIX. 265—268.

34) *de Jager, S.,* Die Schwankungen in dem arteriellen Blutdrucke bei Blasebalgrespiration und bei Respiration in comprimirter und verdünnter Luft. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 309—347. Taf. 3, 4.
35) *Derselbe,* Les oscillations de la pression sanguine artérielle lors de la respiration par soufflet et de la respiration dans l'air condensé on raréfié. Arch. néerland. d. sciences exact. et nat. XX. 303—377.
36) *Blumberg, R.,* Ueber den Einfluss der Schwere auf Kreislauf und Athmung. (Physiol. Instit. Königsberg.) Dissert. Königsberg 1885. Nach derselben mitgetheilt von L. Hermann. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 467—479.
37) *Gréhant, N.,* et *Ch. Quinquaud,* Mesure de la pression nécessaire pour déterminer la rupture des vaisseaux sanguins. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1885. 287—297.
38) *Lewaschew, S. W.,* Zur Frage über den Einfluss von Blutdrucksteigerungen auf die Elasticität der Gefässwandung und ihre Bedeutung in der Aetiologie aneurysmatischer Erweiterungen. (Botkin's Labor.) Ztschr. f. klin. Med. IX. 341—360. (Von nur pathologischem Interesse.)
39) *Sommerbrodt, J.,* Ueber den Einfluss des Bergsteigens auf Herz und Gefässe. Berliner klin. Wochenschr. 1885. No. 19.
40) *Kuhe-Wiegandt, H.,* Ueber den Einfluss des Fiebers auf den arteriellen Blutdruck. (Med. Klinik Bern.) Arch. f. exper. Pathol. XX. 126—148. Taf. 5.
41) *da Costa Simões, A. A.,* O registrador Chauveau do laboratorio de physiologia experimental em Coimbra. 20 Stn. 1 Taf. Coimbra 1885.
42) *Sommerbrodt, J.,* Ueber eine verbesserte Schreibvorrichtung für meinen Sphygmographen. Ztschr. f. klin. Med. X. 193—195. (Einrichtung für ununterbrochenes Schreiben.)
43) *Chabry, L.,* Contribution à la théorie de la sphygmographie. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1885. 181—192.
44) *Talma, S.,* Beitrag zur Kenntniss des Pulses und des Herzstosses. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 607—617. Taf. 10.
45) *Fredericq, L.,* Note sur les mouvements du cerveau chez le chien. (Labor. d. physiol. d. Liége.) Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) IX. 362—375.
46) *Derselbe,* Recherches sur la respiration et la circulation. 2. article. La courbe pléthysmographique du cerveau du chien. Arch. d. biologie. VI. 65—102.
47) *Derselbe,* Sur les mouvements du cerveau de l'homme. (Labor. d. physiol. d. Liége.) Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) IX. 536—544.
48) *Derselbe,* Note sur les mouvements du cerveau de l'homme. Arch. d. biologie. VI. 103—110.
49) *Grunmach, E.,* Ueber die Pulsgeschwindigkeit bei Erkrankungen des Circulationsapparates sowie bei Einwirkung toxischer Mittel. Arch. f. pathol. Anat. CII. 565—578. (Pathologisch.)
50) *Rählmann, E.,* Ueber einige Beziehungen der Netzhautcirculation zu allgemeinen Störungen des Blutkreislaufes. Arch. f. pathol. Anat. CII. 184—217, 221 bis 258. Taf. 3. (S. unter Gesichtssinn.)

Gefässnerven. Gefässcentra.

51) *Gaskell,* On the relationship between the structure and the function of the nerves which innervate the visceral and vascular system. Proceed. physiol. soc. 1885. (Journ. of physiol. VI.) p. IV—X.
52) *Waters, W. H.,* Some vaso-motor functions of the spinal nerves in the frog. Journ. of physiol. VI. 460—463.
53) *Ellis, F. W.,* Plethysmographic and vaso-motor experiments with frogs. Journ. of physiol. VI. 437—459. Taf. 10, 11.

54) *Kowalewsky, N.,* Beobachtungen über die Blutcirculation in der Haut. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 307—310.
55) *Vulpian,* Nouvelles recherches sur l'origine des fibres nerveuses glandulaires et des fibres nerveuses vaso-dilatatrices qui font partie de la corde du tympan et du nerf glosso-pharyngien. Comptes rendus CI. 851—855.
56) *Derselbe,* Recherches prouvant que le nerf trijumeau contient des fibres vaso-dilatatrices dès son origine. Comptes rendus CI. 981—983.
57) *Derselbe,* Recherches sur les fonctions du nerf de Wrisberg. Comptes rendus CI. 1037—1042, 1447—1448.
58) *Derselbe,* Recherches sur la provenance réelle des nerfs sécréteurs de la glande salivaire de Nuck et des glandules salivaires labiales du chien. Comptes rendus CI. 1448—1453.
59) *Laffont,* Recherches sur l'anatomie et la physiologie comparée des nerfs trijumeau, facial et sympathique céphalique, chez les oiseaux. Comptes rendus CI. 1286—1289.
60) *Seck, H.,* Versuche das Centrum der reflectorischen Thränensecretion zu bestimmen. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. XI. 1—22.
61) *Kaess, L.,* Ueber Erection und Bau der Corpora cavernosa vestibuli. Anatomisch-physiologische Untersuchungen am Hunde. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. X. 1—22. 1 Taf. 1883. (Verspätet.)
62) *Kühlwetter, E.,* Zur Lehre von der Lagerung der Gefässnerven in den Wurzeln der Rückenmarksnerven. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. XI. 23—41.
63) *Bonuzzi, P.,* Ueber Vasodilatatoren in den hinteren Rückenmarkswurzeln. (Instit. f. allg. Pathol. Wien.) Med. Jahrbücher d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1885. 473—480.
64) *Knoll, Ph.,* Ueber periodische Athmungs- und Blutdruckschwankungen. Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. XCII. 439—460. 4 Taf.
65) *Sewall, H.,* and *D. W. Steiner,* A study of the action of the depressor nerve, and a consideration of the effects of blood-pressure upon the heart regarded as a sensory organ. Journ. of physiol. VI. 162—176. Taf. 3.
66) *Fano, G.,* Sui movimenti riflessi dei vasi sangnigni nell' uomo. (Physiol. Labor. Turin.) Genova 1885. 3 Stn. Sep.-Abdr.

Anhang.
Verblutung. Transfusion. Blutgefässdrüsen.

67) *v. Regéczy, E. N.,* Die Ursache der Stabilität des Blutdrucks. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 73—107.
68) *Albertoni, P.,* und *G. Tizzoni,* Ueber die Folgen der Exstirpation der Schilddrüse. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 419—420.

Lymphgefässe. Lymphherzen.

69) *Fubini, S.,* und *F. Spalitta,* Einfluss der thermischen Erregungen auf die Bewegungen der Lymphherzen bei den Batrachiern. Molesch. Unters. z. Naturl. XIII. 367—377.
70) *Schiff, M.,* Remarques sur l'innervation des coeurs lymphatiques des batraciens anoures. II. Action réflexe. Recueil zoolog. suisse II. 327—356.

Allgemeines. Instrumente. Mechanik des Herzschlages. Herzstoss und Herztöne. Cardiographie.

Fredericq's (1, 2) Verfahren, beim Hunde die *Brusteingeweide ohne Störung der Thoraxmechanik* mit explorirenden oder reizenden Apparaten zu verbinden, besteht darin, nach seitlicher Eröffnung des Thorax unter künstlicher Respiration, und nach Anbringung der Apparate die collabirte Lunge durch Aufblasen wieder an die Thoraxwand anzulegen, und nun die Wunde, durch welche die Röhren etc. hindurchgehen, luftdicht zu verschliessen, worauf das Thier wieder normal und mit Thoraxaspiration athmen kann.

Yeo & Barrett (4) wiederholten den Versuch von Halford und von Ludwig & Dogiel über den *ersten Herzton* an der Katze und am Hunde. Der Ton war nicht allein nach Compression der Venen am lebenden Thier, sondern auch am ausgeschnittenen blutleeren Herzen, ja sogar nach Entfernung der Vorhöfe an dem blossen Ventrikelconus, während ein Finger in die Höhlung des linken Ventrikels gesteckt war, deutlich zu hören. Ueber hieran sich anschliessende Versuche betreffend den Muskelton s. oben S. 19.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Herznerven.

Beyer (5) findet am Schildkrötenherzen, dass *Wärme* der Speisungsflüssigkeit nicht allein die Pulsfrequenz, sondern auch die Arbeit steigert, letztere aber ihr Maximum bei niedrigerer Temperatur erreicht als erstere. Auf die Lage und Grösse der Maxima hat ausserdem die Jahreszeit Einfluss. Plötzliche Erwärmung bewirkt systolischen Ventrikelstillstand bei starker Dehnung der Vorhöfe durch Blut.

Bleuler & Lehmann (6) bestätigen, dass warmes Getränk den Puls beschleunigt, kaltes ihn verlangsamt. Starkes Zudecken des Körpers erhöht, Entblössung und Abkühlung verlangsamt ihn. Lesen hat keine übereinstimmende Wirkung. Unangenehme Magen- und Darmempfindungen wirken beschleunigend.

Dixon Mann (7) konnte ebensowenig wie Herbst (Ber. 1884. S. 40) durch *constante oder unterbrochene Ströme* am Thorax den *Herzschlag am Menschen* beeinflussen. Die Ströme gingen bis 30 Milli-Ampère's; stärkere bewirken schon Phrenicusreizung und andere Störungen. Dass die Ströme das Herz wirklich erreichen, wurde an der Leiche constatirt. Die Abweichung von den Angaben Ziemssen's (für normale Menschen), dessen Ströme eher schwächer waren, kann nicht befriedigend erklärt werden.

Langendorff (8) bestätigt die Angabe von Dastre (Ber. 1884. S. 47), dass der bei Reizung des Froschherzens mit einzelnen Inductionsschlägen

eintretende sogenannte compensatorische Ausfall einer Pulsation auch nach unwirksamer Reizung (im refractären Stadium) eintritt, und zwar auch am isolirten Ventrikel, selbst nach Atropinisirung, also wohl nicht durch Reizung von Hemmungsapparaten, sondern wahrscheinlich durch Wirkung auf die motorischen Ganglien (am blossen Herzmuskel fehlt die Erscheinung, wie Dastre fand). Der erste Puls nach dem ausgefallenen ist oft verstärkt, der zweite verkleinert.

[Die Untersuchungen von *Lovén* (9) sind als eine Fortsetzung der von Hildebrand früher unter Leitung des Vfs. ausgeführten Experimente über die Reizung des Herzens mit einzelnen Inductionsschlägen zu betrachten. Bei den Versuchen, welche alle mit dem Froschherzen angestellt sind, wurde die Bewegung des sorgfältig von den Ventrikeln und dem Venensinus isolirten Vorhofes unmittelbar mittelst einer graphischen Methode aufgezeichnet. Als Reize kamen Oeffnungsinductionsschläge eines Schlittenapparates zur Anwendung. Nach der Präparation fuhr der Vorhof mit ungefähr 15 Contractionen in der Minute zu pulsiren fort; ein einzelner Inductionsschlag an dem Venensinus genügte jedoch, um die Frequenz bis aufs Zweifache zu steigern. Die Resultate der Versuche waren im Wesentlichen folgende: Wird der Vorhof während der Diastole und der bezüglichen Pause mit einer gewissen recht bedeutenden Intensität gereizt, so macht der Vorhof Extracontractionen. Trifft die Irritation den Vorhof eben im Anfange der Diastole (0,05 Sec. nach dem Contractionsmaximum), so sieht man nur eine solche Extracontraction von einer ziemlich langen Pause gefolgt; wird dagegen später in der Diastole gereizt (ca. 0,1 Sec. nach dem Contractionsmaximum), so werden zwei, ja in einzelnen Fällen sogar drei Extracontractionen ausgelöst. Die Pausen zwischen diesen Contractionen sind jedoch bisweilen so klein, dass sie theilweise verschmelzen. Nach dem Schlusse der Diastole (mit der Pause) ruft die Reizung keine Contraction des Vorhofs hervor. *Christian Bohr.*]

Ransom (10) gelangt in einer ausführlichen Arbeit über das *Herz der Mollusken*, namentlich der Cephalopoden und Schnecken, zu folgenden Ergebnissen: Die fast durchweg quergestreiften Herzmuskeln schlagen, ohne Ganglienzellen zu besitzen. Vorkammer und Kammer sind physiologisch isolirt und pulsiren, wenn nur genügender Innendruck vorhanden ist. Bei Octopus gehen zwei, bei Helix ein Nerv zum Herzen, deren Reizung hemmend wirkt; die Function der Vorhofsnerven von Aplysia konnte nicht bestimmt werden; Pterotrachea und die Tunicaten haben keine Herznerven. Beschleunigungsfasern konnten nirgends constatirt werden. Im Falle der Hemmung sind die nachfolgenden Pulsationen compensatorisch verstärkt und die Erregbarkeit erhöht. Directe tetanische Reizung des Herzens macht, wenn nicht Hemmungsnerven getroffen werden, Beschleunigung und starke Reizung Tetanus. Einzelne Induc-

tionsschläge machen jederzeit eine Systole, sind sie schwach, so zeigt sich während der spontanen Systole ein refractäres Stadium. Künstlich verstärkten oder verlängerten Systolen folgt eine verlängerte Diastole. Constante Ströme reizen dem polaren Gesetz entsprechend (Schliessungswirkung von der Cathode, Oeffnungswirkung von der Anode aus), und können, besonders wenn die Anode auf die normale Ausgangsstelle der Contraction fällt, auch hemmend wirken. Atropin und Muscarin haben keine Wirkung auf die Hemmungsnerven, sondern wirken nur als Muskelgifte, Curare dagegen hebt die Hemmungswirkung auf, und scheint in grossen Dosen den Muskel zu erregen.

Ringer & Buxton (11) wurden durch die den Herzschlag unterhaltende Wirkung äusserst schwacher *Kali- und Kalklösungen* (schon 1 : 10000) zu folgenden Versuchen veranlasst: Fische wurden in destillirtes Wasser gebracht, in welchem sie schon in wenigen Stunden starben, während Zusatz geringer Mengen von Kali-, Natron- oder Kalksalzen sie am Leben erhielt, letztere bei geringster Quantität. So stirbt auch die Flimmerbewegung der Muschelkiemen in öfter gewechseltem destillirtem Wasser bald ab, während Zusatz von Salzen, besonders Kalksalzen, sie viele Tage unterhält. Die einzelnen Versuche über die Wirkungen verschiedener Salze und ihrer Mischungen in verschiedenen Concentrationen sind im Original nachzusehen.

Ringer (12, 13, 14) macht weitere Mittheilungen über die nach ihm völlig analogen Wirkungen der *Kalksalze* und des *Veratrins* auf das *Froschherz*, und den, wie er zeigt, wechselseitigen Antagonismus der *Kalisalze* gegen beide Agentien. U. A. wird mitgetheilt, dass der zur Erhaltung des Herzschlages in der Ernährungsflüssigkeit unentbehrliche Kalkgehalt durch Veratrin ersetzt werden kann. Veratrin stört namentlich die Restitution des Herzmuskels, welche normal nach jedem Schlage eintritt, und für den folgenden nöthig ist; hieraus erklärt Vf. die eigenthümlichen Unregelmässigkeiten, welche bei sehr kleinen Dosen im Herzschlage auftreten, und die Abhängigkeit der Contractionsgrösse vom Intervall. Kalksalze verzögern nur die Erschlaffung, aber nicht die Restitution. Kalisalze wirken in dieser Hinsicht dem Veratrin ähnlich. Die Darstellung macht es schwer, klar zu sehen, wie diese Thatsachen sich mit den obigen Angaben vereinbaren.

Hinsichtlich der *organischen* Nährstoffe findet *Derselbe* (15), dass in der That Blut die Contractionen selbst in minimalen Quantitäten lange unterhält, diese Eigenschaft aber zum Theil seinen Salzen verdankt; durch vorherige Dialyse wird die betreffende Eigenschaft nicht aufgehoben, weil zwar die Kali- und Natronsalze, nicht aber die Kalksalze dem Blute durch Dialyse entzogen werden; auch zeigen die Pulsationen ähnliche Charactere wie bei Speisung mit Kalksalzlösungen. Von den organischen Stoffen findet Vf. ausser Serumalbumin (Kronecker)

auch Eieralbumin und Gelatine wirksam. Von den Kalksalzen ist das Sulphat wirksamer als das Chlorid und das Bicarbonat.

Eckhard's (18) Mittheilung über die Wirkung des *Vagus* auf das Frosch- und Schildkrötenherz ist vom Jahre 1882, und hätte im Ber. f. 1883 ihrem Erscheinen nach referirt werden müssen.*) Vf. findet, dass starke Reizung eines, oder besser beider Vagi das Herz nicht allein zum Stillstande bringt, sondern auch, wie schon Schiff fand, für directe Reize unerregbar macht; diese Wirkung ist namentlich an den Vorhöfen stark entwickelt. Auch die durch Ventrikelreizung erfolgende Vorhofscontraction bleibt während des Vagusstillstandes am Froschherzen aus, am Schildkrötenherzen folgt sie nach der Ventrikelcontraction.

Gaskell & Gadow (19) machen *anatomische* Angaben über die *Herznerven von Krokodilen und Schildkröten,* welche hier nicht wiedergegeben werden können.

Kazem-Beck (20) beschreibt bei der Schildkröte einen als Depressor bezeichneten Nerven, dessen centrale Reizung Pulsverlangsamung oder Stillstand macht, während peripherische Reizung den Herzschlag verstärkt. Die eigentlichen Hemmungsnerven entstammen dem R. pulmonalis vagi; der rechte ist wirksamer als der linke; centrale Reizung des letzteren bewirkt mittels des rechten Nerven Herzstillstand. Die vom 1. Brustganglion entspringenden sympathischen Fasern beschleunigen unbedeutend.

Mc William (21—24) macht folgende Angaben über das *Aalherz und seine Innervation.* Jeder Theil des Herzens kann für sich pulsiren, am stärksten der ostiale Theil des Sinus, dann folgen interjugularer Sinustheil, ventriculärer Sinusfortsatz, Vorhof, Ventrikel. Letzterer setzt bei der normalen, vom erstgenannten Sinustheil ausgehenden Schlagfolge am leichtesten aus. Der Herzmuskel zeigt die gewöhnlichen Eigenschaften; namentlich sind die minimalen Contractionen zugleich maximal. Inductive Reizung des Ventrikels wirkt bei langsamer Reizfolge stärker reizend (beschleunigend), als bei schneller. Die Vagi wirken stark hemmend, als Nachwirkung sieht man zuweilen etwas Beschleunigung; nach Erschöpfung eines Vagus wirkt noch der andere. Der Vagus wirkt auf den Ventrikel nur indirect, direct dagegen auf den Vorhof, der auch für Reize wie gelähmt erscheint (so auch an anderen Fischen). Auch direct gereizte Vorhofsstellen zeigen diesen Zustand; Curare verhindert diese directe Wirkung, die Reizung macht jetzt Beschleunigung. Aehnlich wie der Vorhof verhalten sich die Sinusabschnitte. Reflectorische Vagusreizung kann von den verschiedensten Stellen aus bewerkstelligt werden (Kiemen, parietales Peritoneum, viele

*) Das betreffende Heft der Beiträge ist dem Ref. früher nicht zu Gesichte gekommen.

Haut- und Schleimhautstellen, weniger oder nicht die Abdominalorgane).

Derselbe (25) findet bezüglich der *Herzinnervation der Eidechse,* dass der linke Vagus immer das ganze Herz zum Stillstand bringt, während der rechte bei schwacher Reizung nur auf Ventrikel und Aortenbulbus, und zwar zuweilen nur schwächend, wirkt. Der Ventrikel ist während des Stillstands ebenso wie Vorhöfe und Sinus unerregbar, also direct afficirt. Die Analogie mit dem Aalherzen (s. oben) zeigt sich auch darin, dass nach dem Stillstande der Schlag nicht wie normal am unteren Sinusende beginnt, sondern der dem interjugularen Theil des Aalsinus entsprechende Theil eine Zeit lang allein pulsirt, und erst später der Rest des Sinus, und dann die übrigen Herztheile nachfolgen. Localreizung macht immer localen Stillstand mit Unerregbarkeit.

Mills (27) hat mit Kronecker folgende Beobachtungen an den *Herznerven einer Seeschildkröte* (Testudo cephalo) gemacht. Jeder der beiden Vagi bewirkt Stillstand; am linken bewirkte Reizung eines feinen Vaguszweiges nach dem Stillstand Beschleunigung als Nachwirkung; diese wurde durch Vagusreizung beseitigt. Auf der rechten Seite wurden zwei direct accelerirende Fäden gefunden, mit starker Nachwirkung. Ferner wurde bei Landschildkröten hemmende Wirkung der Vagi auf die pulsirenden oberen Hohlvenen constatirt.

Derselbe (28) untersuchte die *Herzinnervation* einer *Seeschildkrötenart* (Pseudemys rugosa), und zwar in situ bei normaler Circulation. Von den *Vagis* zeigt sich der rechte meist wirksamer, der linke selten; letzterer hat zuweilen gar keine verlangsamende, sondern nur schwächende Wirkung, oder er bringt den Venensinus nicht mit zum Stillstande. Die Wirkung auf die Vorhöfe ist immer am stärksten; der Ventrikel steht nur secundär still (der Vf. verhehlt sich selbst die Schwierigkeit nicht, dies mit der Thatsache zu vereinen, dass bei geschwächter Vorhofspulsation der Ventrikel ungeschwächt schlagen kann). Bei langsamem Schlage kann Vagusdurchschneidung Beschleunigung machen. Reflexe auf den Hemmungsapparat von den Eingeweiden aus können nur unsicher erreicht werden. Der rechte Vagus ist weniger erschöpfbar als der linke; alternirende Reizung beider unterhält den Stillstand am längsten. Bei Reizung des centralen Endes des einen Vagus, während der andere erhalten ist, erfolgt meist Stillstand, dem zuweilen eine geringe Beschleunigung folgt. Gewisse Theile *des Sympathicus* (s. d. Orig.) geben bei der Reizung Beschleunigung. Bei Blutdruckversuchen, welche zur Auffindung eines etwaigen Depressor unternommen wurden, zeigte sich nach Vagusreizung eine eigenthümliche Adynamie des wieder pulsirenden Herzens, indem der Ventrikel nur partielle Systolen mit localen Contractionen und Erschlaffungen machte (vielleicht in Folge eingedrungener Sodalösung).

Directe Localreizung kann sowohl den Sinus wie die Vorhöfe zum Stillstand bringen. Ersterer bringt dann auch das übrige Herz zum Stehen. Reizung am Ventrikel hat wie es scheint sehr wechselnde Effecte, die sich zuweilen auch auf das übrige Herz erstrecken.

Reizung des verlängerten Marks macht Stillstand, welchem oft unregelmässiger Schlag folgt.

Nun folgen wieder Versuche an isolirten Herztheilen. Sowohl Vorhöfe wie Ventrikel können durch Abbindung stillstehen, während der abgetrennte Sinus stets schlägt, und auch andere Herztheile, wenn sie nur durch schmale Brücken mit ihm zusammenhängen, schlagend erhält. Wenn der isolirte Ventrikel schlägt, so geschieht dies äusserst langsam.

Wieder zum Vagus zurückkehrend, führt Vf. an, dass derselbe im Anfang der Reizung, und ebenso als Nachwirkung, oft Beschleunigung macht. Die Reizung wirkt neben der Verlangsamung schwächend und verstärkt die Diastole. Die Frage, ob der Vagus verschiedenartige Fasern für das Herz enthält, bleibt unerledigt.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

Cybulski (32) erhielt einen *photographischen* Ausdruck für die *Strömungsgeschwindigkeit* des Blutes, indem er zwei Pitot'sche Röhrchen mit einem oben geschlossenen Gabelrohr verband, durch dessen beide Schenkel hinter einander Licht geht; vor und hinter den Röhrchen befinden sich verticale Spalte. Das Licht fällt weiter durch ein Objectiv auf einen mit Bromsilberpapier bekleideten Cylinder. Jeder der beiden Menisken erzeugt so eine Curve, an der man die Pulsationen mit ihrer Dicrotie erkennt; der Verticalabstand beider Curven ist ein Maass der Strömungsgeschwindigkeit. Die mitgetheilten Bilder sind sehr hübsch und instructiv.

Wolff (33) fand am Kaninchen die *Umlaufszeit des Blutes* nach der von Hermann modificirten Hering'schen Methode zu ungefähr 5,5 Secunden; im *Fieber* ist dieselbe verlängert.

de Jager (34, 35) erörtert von Neuem ausführlich die *respiratorischen Blutdruckschwankungen* bei gewöhnlicher und bei künstlicher Athmung und bei In- oder Exspiration in verdünnter oder comprimirter Luft. Für die ersten beiden Grundformen wiederholt Vf. im Wesentlichen seine frühere Darstellung (vgl. Ber. 1879. S. 45, 1882. S. 57). Für die Versuche mit verdünnter und comprimirter Luft (deren ältere Literatur Vf. darstellt) construirte er einen Apparat, welcher durch electromagnetische Regelung der Verbindungen zwischen Luftröhre und zwei auf positiven oder negativen Druck einstellbaren Flaschen die 8 denkbaren Combinationen herzustellen gestattete von Inspiration frei, com-

primirt oder verdünnt, und ebenso Exspiration frei, comprimirt oder verdünnt, so dass der Apparat, einmal eingestellt, die gewünschte Combination selbstthätig ausführte. Bei Gruppe I der Versuche:

1. Inspiration in verdünnter Luft, Exspiration frei,
2. = frei = in comprimirter Luft,
3. = in verdünnter Luft = in comprimirter Luft,

sind die Schwankungen wie bei gewöhnlicher Athmung, nur mehr ausgebreitet. Bei Gruppe II:

4. Inspiration in comprimirter Luft, Exspiration frei,
5. = frei = in verdünnter Luft,
6. = in comprimirter Luft = in verdünnter Luft,

kämpfen die Verhältnisse der künstlichen Athmung mit denen der natürlichen, woraus sich die im Orig. nachzulesenden Resultate erklären. Bei Gruppe III:

7. In- und Exspiration in verdünnter Luft,
8. = = = in comprimirter Luft,

sind die Erscheinungen wieder im Wesentlichen wie bei gewöhnlicher Athmung. In Bezug auf die Details und die Zurückführung der Resultate auf die Erklärungsprincipien des Vfs. muss auf das Orig. verwiesen werden.

Blumberg (36) stellte Versuche an über den *Einfluss der Schwere auf Kreislauf und Athmung.* In früheren Untersuchungen war der hydrostatische Einfluss der Stellungsänderung auf das feststehende Manometer nicht genügend berücksichtigt. Vorversuche ergaben, dass Hebung oder Senkung des Thieres um je 10 cm. am Manometer eine Aenderung von 7 mm. Hg bewirkt, während die Rechnung 7,76 mm. ergiebt. Das Minus ist darauf zu beziehen, dass das Blut kein freies Niveau hat, sondern in resistente Gefässe eingeschlossen ist. Ferner zeigte sich, dass Drehungen des todten Thierkörpers an einem mit der Carotis verbundenen feststehenden Manometer keine merkliche Aenderung hervorbringen, wenn die Drehaxe durch die Herzspitze geht; um diesen „statischen Indifferenzpunct" wurde daher das Thier in den Druckversuchen immer gedreht.

Die Versuche ergaben (an nicht curarisirten Thieren), dass der *arterielle Blutdruck* in horizontaler Lage am grössten ist, und bei verticaler Stellung, sowohl bei Kopf- wie bei Beinlage, sinkt, bei letzterer am Kaninchen stärker; bei Kaninchen sind die Wirkungen überhaupt grösser als bei Katzen. Die Druckänderung ist bei Einnahme der neuen Stellung am stärksten, und geht dann wieder etwas zurück. Durchschneidung der Vagi ist ohne Einfluss auf das Resultat. — Die *Pulsfrequenz* ist bei Kopfstellung vermindert, bei Beinstellung erhöht; diese Aenderungen nehmen mit der Zeit zu, und fallen nach Vagusdurchschneidung aus. — Die *Athemfrequenz* ist bei Kopfstellung gesteigert,

bei Beinstellung vermindert; auch dieser Einfluss hört nach Vagusdurchschneidung auf. — Bei anhaltender Beinstellung sah Vf. die von Regnard und Salathé beobachteten syncopischen Erscheinungen.

Die Erklärung ist nur für die Aenderungen der Pulsfrequenz einfach; der Tonus des Vaguscentrums geht dem Blutdruck in den Hirngefässen parallel; dies ergaben auch directe Versuche mit Drucksteigerung durch Transfusion. Für die Erscheinungen an Blutdruck und Athemfrequenz können einstweilen nur Vermuthungen aufgestellt werden, über welche fortgesetzte Versuche zu entscheiden haben.

Gréhant & Quinquaud (37) bestimmten die *Festigkeit der Blutgefässe* bei Menschen und Thieren durch Einpressen von Wasser mittels einer Pumpe mit Manometer, bis zum Zerreissen. Letzteres geschieht erst bei sehr hohem Druck, z. B. beim Hunde dem 35- oder 56fachen des normalen. Im normalen Zustande sind die Arterien um so resistenter, je kleiner ihr Caliber. Beim Menschen beträgt der erforderliche Druck 13—25 kgrm. pro Centimeter Länge, d. h. für die Carotis oder Iliaca 7—8 Atmosphären. Die Venen halten etwas höheren Druck aus als die Arterien. In pathologischen Zuständen tritt Arterienruptur schon bei abnorm niedrigem Druck, z. B. wenig über 3 Atmosphären ein; bei Hirnblutung zeigte sich in einem Falle die Art. fossae Sylvii der kranken Seite abnorm zerreissbar.

Kuhe-Wiegandt (40) findet mit dem Basch'schen Sphygmomanometer an Kranken, dass der *arterielle Blutdruck* durch das *Fieber* und durch Entfieberungsmittel (Kairin, Antipyrin) nicht nachweisbar beeinflusst wird.

Talma (44) wendet sich gegen die herrschende Deutung der *secundären Elevationen der sphygmographischen Curve.* Er schrieb beim Hunde die Druckcurve des linken Ventrikels und die Pulscurve der Cruralis gleichzeitig auf. Die erstere zeigt nach der steilen Hauptelevation 3—4 Gipfel, welche nicht von Eigenschwingungen herrühren und wahrscheinlich der Mitralklappe zuzuschreiben sind, dann einen horizontalen Theil, und nach dem Abfall noch 1—2 kleine, vermuthlich von der Hereinwölbung der sich schliessenden Semilunarklappen herrührende Elevationen. Die Pulscurve giebt alle diese Elemente wieder, und es ist zu sehen, dass der zweite Hauptgipfel, der als Rückstosselevation oder als erster Schliessungsgipfel bezeichnet wird, noch zu dem Abbilde der systolischen Druckcurve des Ventrikels gehört, also weder mit Rückstoss noch mit Semilunarklappenschluss etwas zu thun haben kann. Erst eine viel spätere kleine Elevation kann auf letzteren bezogen werden. Das Weitere ist ohne die Curven nicht verständlich, und daher im Orig. nachzulesen.

Fredericq (45, 46) schrieb die *Hirnbewegungen* des *Hundes* in bekannter Weise, zugleich mit dem Carotidenpuls und der Zeit, auf. Neues

bietet die Vergleichung der *cardialen* Oscillation der Hirnvolumcurve mit dem Carotidenpuls insofern, als vor der cardialen Hauptelevation eine leichte Elevation sich zeigt, welche nach Vf. *venösen* Ursprungs ist, und von der Vorhofscontraction herrührt; pulsiren die Vorhöfe allein (in Folge mechanischer Reizung der Kammern), so bleibt ausschliesslich diese Elevation übrig. Die *respiratorischen* Volumschwankungen sind beim Hunde in der Regel so, dass der venöse Einfluss über den entgegengesetzten arteriellen überwiegt, d. h. das Volum bei der Inspiration abnimmt. Doch kommt auch das Gegentheil vor; beim Hunde steigt nämlich nach Vf. der arterielle Blutdruck in der Inspiration wegen Pulsbeschleunigung (vgl. Ber. 1881. S. 71 f.). Hebt man diesen Umstand durch Atropin auf, so zeigt die Arteriencurve keine respiratorischen Schwankungen, und die Hirncurve sehr starke im venösen Sinne, d. h. Sinken in der Inspiration. Die langsamen *vasomotorischen* Oscillationen (2—5 p. Min.) fallen zuweilen mit den respiratorischen zusammen.

Derselbe (47, 48) machte auch Aufzeichnungen der *Hirnbewegungen* des *Menschen* an einem Knaben mit traumatischem Schädeldefect. Von der am Hunde beobachteten venösen Elevation liess sich Nichts nachweisen. Die cardiale Curve war tricuspidal, wie es Mosso u. A. beobachtet haben, und wie es auch beim Hunde zuweilen vorkommt; über die Deutung dieser Curvenform vgl. das Orig.

Gefässnerven. Gefässcentra.

Gaskell (51) stellt in vorläufiger Mittheilung das Gesetz auf, dass am Herzen, an den Gefässen und den Eingeweiden alle *Hemmungs- und Dilatationsnerven markhaltig*, alle *Beschleunigungs- und Constrictionsnerven marklos* seien. Ueberhaupt empfange jeder unwillkürliche Muskel zwei anatomisch und physiologisch verschiedene Nerven: einen grauen, marklosen, Contraction bewirkenden (grauen Visceral- oder polioenterischen) und einen weissen, markhaltigen, Erschlaffung bewirkenden (weissen Visceral- oder leukenterischen) Nerven. Die letzteren sollen ferner von einer besonderen centralen Formation entspringen, welche in den Clarke'schen Säulen, dem Stilling'schen Sacralkern und dem Vagus- und Glossopharyngeuskern (von welchem auch die Chorda entspringt) zu suchen sei.

Waters (52) theilt Versuche über die *vasomotorischen Functionen der Spinalnerven des Frosches* mit, welche schon 1879 in Ludwig's Laboratorium angestellt sind. Ueber die Präparation s. d. Orig. Die Resultate sind folgende: 3. *Spinalnerv:* Peristaltik des Oesophagus, abwärts gerichtet, bis zur Cardia; dabei Gefässcontraction am Oesophagus. 4. *Spinalnerv:* dasselbe am Magen. 5. *Spinalnerv:* Gefässcontraction,

zuweilen auch geringe Peristaltik, im oberen Drittel des Dünndarms, vom Pylorus ab. 6. *Spinalnerv:* dasselbe an den unteren zwei Dritteln des Dünndarms. 7. *Spinalnerv:* ebenso am Dickdarm, etwas auch am unteren Dünndarmende. 8. *Spinalnerv:* zuweilen Gefässcontraction der Blase.

Ellis (53) construirte einen *Frosch-Plethysmographen,* bestehend aus einem Glasrohr, in welches ein Bein gesteckt wird, und das mit einem äusserst empfindlichen Marey'schen Tambour verbunden ist; das Rohr ist mit Luft, selten mit Wasser gefüllt. Wegen der Temperaturschwankungen ist noch ein anderes verkorktes Glasrohr ähnlich verbunden, welches also die von blossen Temperaturänderungen herrührenden Hebelbewegungen controllirt. Auch für das aus dem Körper hervorgezogene, übrigens in seinen Verbindungen belassene Herz hat Vf. eine kleine plethysmographische Kammer, deren Hebel über dem des Beines schreibt. Aus den Ergebnissen der Arbeit, welche wesentlich methodologisches Interesse hat, ist hier anzuführen, dass Reizung des Ischiadicus je nach Frequenz und Stärke der Reize Verengerung oder Erweiterung der Gefässe hervorbringt. Je stärker und frequenter der Reiz, und je länger die Reizung dauert, um so mehr ist Neigung zur Contraction. Erweiterung ist am frisch durchschnittenen Nerven kaum zu erhalten. Natürlich sind die Erfolge wegen der beiden antagonistischen Fasergattungen sehr wechselnd, die Existenz dilatirender Nerven aber sicher festgestellt.

Kowalewsky (54) findet bei curarisirten Katzen, dass Durchschneidung eines Seitenstrangs in der Höhe des 3. Halswirbels denselben gefässerweiternden Effect auf Ohr, Nase und Lidränder der betreffenden Seite hat, wie Durchschneidung des Halssympathicus; die den letzteren tonisirenden Fasern verlaufen also vom Gefässcentrum durch den Seitenstrang herab. Reizung des Ischiadicus bewirkt nach der genannten Durchschneidung Gefässcontraction an Ohr und Lidern der intacten Seite, dagegen Gefässerweiterung an der entsprechenden Nasenhälfte; etwas später contrahiren sich schwach auch die Ohrgefässe der operirten Seite; hierauf erweitern sich diese Gefässe (stärker als sie es vorher waren), gleichzeitig verengen sich die Nasengefässe der intacten Seite. Hieraus folgt, dass der Halssympathicus und der Seitenstrang auch dilatirende Fasern führen (ersteres schon von Dastre & Morat gefunden), und dass die verengenden nicht sämmtlich im gleichseitigen Sympathicus und Halsstrang verlaufen. Letzteres geht auch daraus hervor, dass nach Durchschneidung beider Sympathici auf Reizung des Halsmarks die Ohrgefässe sich verengen und die Nasengefässe sich erweitern. Die Gefässerweiterung durch blosse Curarisirung ist, wie besonders bewiesen wird, peripherischer Natur, und findet auch an solchen Thieren statt, bei denen Durchschneidungsversuche keinen centralen Tonus nachweisen.

Vulpian (55, 56, 57, 58) theilt Untersuchungen über den *Ursprung der gefässerweiternden und secretorischen Fasern der Mundorgane* mit. Er reizt am curarisirten Hunde die einzelnen Nervenursprünge *innerhalb der Schädelhöhle* mit schwachen Inductionsströmen. Reizung des Trigeminus bewirkt weder Speichelsecretion noch Gefässerweiterung der Zunge. Reizung des Facialis macht nur an den unteren Speicheldrüsen Secretion, Reizung des Glossopharyngeus bewirkt Secretion der Parotis, der Nuck'schen Drüse und der submucösen Schleimdrüsen der Lippen und Wange. Reizung des Trigeminus bewirkt gleichseitige Röthung der Lippen-, Wangen-, Zahnfleisch- und Conjunctivalschleimhaut, Reizung des Facialis Röthung der vorderen $^2/_3$ der Zunge und des halben Gaumensegels, Reizung des Glossopharyngeus Röthung des hinteren Zungentheils. Die Chorda ist nach diesen Versuchen ausschliesslich als Facialisast zu betrachten, und zwar kommt sie und die übrigen nicht motorischen Facialisfasern wahrscheinlich aus der Portio intermedia Wrisbergii, so besonders auch die sensiblen und Geschmacksfasern. Die Geschmacksfunction des Gaumensegels, welche Vf. an sich selbst bestimmt constatirt hat, ist nach Beobachtungen an einem Kranken mit Facialislähmung dem Facialis zuzuschreiben. Auf die Nuck'sche Drüse wirkt ausser dem N. buccalis und dem intracraniellen Glossopharyngeus auch der Halssympathicus secretorisch ein. Atropin lähmt die secretorischen Nerveneinwirkungen auf diese Drüse wie die auf die anderen.

Nach *Laffont* (59) bewirkt bei Vögeln (Hühnern?) Reizung jedes der drei Trigeminusäste Gefässerweiterung und Secretion in ihrem Verbreitungsbezirk, und zwar auch noch einen Monat nach Exstirpation des Gangl. cervicale supr. Reizung der beiden vorderen Aeste des Gangl. cervic. supr. macht Congestion der erectilen Appendices, aber keine Secretion. Die Dilatatoren haben also bei Vögeln wie bei den Säugethieren einen doppelten Ursprung, aus dem Trigeminus und dem Sympathicus.

Seck (60) überzeugte sich durch successive Rückenmarksdurchschneidungen vom Calamus an nach abwärts bei Kaninchen, dass dieselben die *reflectorische Thränensecretion* von der Conjunctiva aus (Reizung mit Senföl) aufheben (ebenso auch den Reflex auf die Lid- und Nickhautbewegung), sobald sie höher liegen als der 5. oder 6. Halswirbel. Hier also muss das Reflexcentrum liegen, oder sich bis hierher erstrecken. Hinsichtlich der oberen Grenze des betheiligten Hirngebietes ergaben Abbindungen des Hirnstamms, dass alle vor dem Trigeminusaustritt liegenden Theile unbeschadet des Reflexes entfernt werden können. Fraglich ist es, ob nur die sensiblen Nerven (lange Trigeminuswurzel) oder auch die secretorischen so weit in das Rückenmark hinabreichen.

Kaess (61) untersuchte, behufs Feststellung eines *weiblichen* Erectionsapparates bei Hündinnen, die Wirkung der dem Eckhard'schen N. erigens entsprechenden Nerven auf die *Corpora cavernosa vestibuli*, und

fand in der That, dass Reizung derselben die Blutungen aus den angeschnittenen Schwellkörpern stark vermehrt. Ueber die Präparation und die anatomischen Angaben des Vfs. betreffs der Nerven und der Structur der genannten Schwellkörper ist das Orig. nachzusehen.

Kühlwetter (62) findet die Angabe Stricker's, dass peripherische Reizung der *sensiblen Wurzeln* des 2. bis 5. *Lendennerven* beim Hunde *Gefässerweiterung* mache, nicht bestätigt, weder ohne vorgängige Operation, noch nach Stricker's Vorschrift 5—6 Tage nach Trennung zwischen Brust- und Lendenmark. Das Thermometer war nach einem im Orig. nachzulesenden Verfahren gut zwischen den Zehen befestigt. Erwärmung trat nur ein, wenn Muskelbewegungen erfolgten. Die Reizung geschah meist mechanisch.

Bonuzzi (63) wiederholte die Versuche von Stricker über den gleichen Gegenstand, aus Anlass der Widersprüche von Cossy und Vulpian. Er fand die Gefässerweiterung weniger regelmässig als Stricker, am regelmässigsten, wenn längere Zeit nach der Markdurchschneidung verflossen war, so dass er annimmt, dass ähnlich wie am Ischiadicus gewisse degenerative Einflüsse sich einmischen. Auch an den vorderen Extremitäten erhielt Vf., wenn auch schwache, Erweiterung durch Reizung der hinteren Wurzeln nach Halsmarkdurchschneidung. In einem Nachtrage vermuthet Stricker in der Kühlwetter'schen Untersuchung Fehler, weil sie andere Resultate als die seinige ergeben hat, und stellt weitere Untersuchungen in Aussicht.

Knoll (64) untersuchte die von Traube, Cyon, S. Mayer u. A. beobachteten *periodischen Athmungs- und Blutdruckschwankungen* unter den verschiedensten Umständen, und macht es wahrscheinlich, dass dieselben sämmtlich reflectorischen Ursprungs sind. Die Ursache der Periodicität liegt nicht in dem von Latschenberger und Deahna vermutheten antagonistischen Spiel pressorischer und depressorischer Fasern, sondern in der Eigenschaft der Centra, auf continuirliche Erregung periodisch zu reagiren. Die nähere Begründung ist im Orig. nachzulesen.

Sewall & D. W. Steiner (65) finden an Kaninchen und Katzen, dass die bekannte *Blutdrucksteigerung nach Compression der Hirnarterien* (S. Mayer) grösser ausfällt, wenn vorher die die Carotiden begleitenden Nerven durchschnitten sind. Einzeldurchschneidung dieser Nerven ergab, dass dieser Effect nicht vom Vagus oder Sympathicus, sondern vom *Depressor* herrührt. Die an Hunden von Klug gefundene Drucksteigerung und Pulsbeschleunigung durch Athmung sauerstoffarmer Luft konnten die Vff. an Kaninchen nicht finden, wohl aber bewirkte auch in der Dyspnoe Compression der Carotiden Blutdrucksteigerung, welche sich nach Durchschneidung der Nerven vergrösserte. Die Versuche machen es wahrscheinlich, dass der erhöhte Blutdruck im Herzen durch Vermittelung des Depressor den arteriellen Druck herab-

setzt. Weitere in der Arbeit mitgetheilte Versuche, besonders über die Wirkung der Compression der Hohlvenen auf die Pulsfrequenz und den Blutdruck, und den Einfluss der Nervendurchschneidungen auf diese Folgen, müssen im Original nachgelesen werden, da dem Ref. die Resultate und die aus den Versuchen gezogenen Schlüsse zum Theil nicht völlig verständlich gewesen sind.

Fano (66) brachte an Hand und Fuss Luftplethysmographen an (so versteht wenigstens Ref. die sehr kurze Mittheilung), und fand, dass die Gefässe sich auf jede sensible, sensuelle oder psychische Reizung contrahiren. Die Latenzzeit beträgt 2—7 Secunden. Die Gefässe der oberen Extremität reagiren schneller und stärker als die der unteren. Die Reaction ist im Schlafe distincter, aber später, als im Wachen, und im nüchternen Zustande schwächer als nach der Mahlzeit.

Anhang.
Verblutung. Transfusion. Blutgefässdrüsen.

v. Regéczy (67) nahm die Versuche der Ludwig'schen Schule (Tappeiner, Worm-Müller, Lesser) über die *Stabilität des Blutdrucks* trotz Blutinjectionen und Blutentziehungen, wieder auf, und erhebt Einwände gegen die Deutung dieser Stabilität durch Accommodation der Gefässwände an ihren Inhalt. Er selbst findet nach Blutinjectionen beträchtliche Drucksteigerungen, welche ziemlich langsam zurückgehen, und welche auch Worm-Müller beobachtete. Vf. meint, dass das langsame Zurückgehen weit eher auf Transsudation deute, und dass diese, wenn auch nirgends grössere Transsudatmassen sich finden, sich in allgemeiner Saftzunahme der Gewebe verwirklicht zeige, welche u. A. in der von Worm-Müller gefundenen Steigerung des Lymphstroms ihren Ausdruck findet. Nach Wasserinjectionen fand Vf. das specifische Gewicht des Blutes zwar vermindert, aber viel weniger, als es sein müsste, wenn nicht das Blutvolum durch Transsudation abgenommen hätte. Dasselbe ergab die spectroscopische Untersuchung. Nach Blutinjectionen fand Vf. das specifische Gewicht und den relativen Gehalt an Blutkörperchen vermehrt, was ebenfalls auf Transsudation wässriger Bestandtheile deutet. Nach Blutentziehungen zeigt wiederum die Untersuchung des specifischen Gewichts und der Blutkörperzahl, dass das Blut selbst nach Tagen sehr verdünnt ist, sein Volumen sich also durch wässrige Bestandtheile auf Kosten der Concentration vermehrt hat. Vf. behauptet demnach, dass die Constanz des Blutdrucks nur durch Herstellung des Normalvolums mittels transsudativer Vorgänge erreicht wird, und keine Thatsache für Accommodation der Gefässe an einen variablen Inhalt spricht. Die Arbeit enthält noch die Discussion verschiedener Versuche von Worm-Müller und Lesser, welche im Orig. nachzulesen ist.

Nach *Albertoni & Tizzoni* (68) sterben die meisten Hunde nach *Exstirpation der Schilddrüse* unter den schon bekannten Erscheinungen. Als neue Erscheinungen werden angeführt: Venöswerden des arteriellen Blutes, und Degeneration auch entfernter Nerven.

Lymphgefässe. Lymphherzen.

Fubini & Spalitta (69) führen an, dass Wärme, auf das Rückenmark applicirt, den Schlag der *Lymphherzen* stark beschleunigt, Kälte ihn stark verlangsamt. Dies ist längst bekannt, könnte aber bekanntlich auf directe Beeinflussung der Lymphherzen zurückgeführt werden, während die Vff., anscheinend ohne letzteres irgendwie auszuschliessen, ihre Versuche als einen Beweis der Nicht-Automatie der Lymphherzen ansehen. Nach den Vffn. wird in der Wärme der Schlag beider (hinteren) Lymphherzen zugleich synchronisch, was allerdings für Betheiligung des Rückenmarks bei der Wirkung der Wärme, aber keineswegs gegen Automatie der Herzen sprechen würde. Bei Froschlarven werden die Lymphherzen zur Zeit des Hervortretens der hinteren Extremitäten sichtbar.

Schiff (70) giebt in der Fortsetzung seiner Versuche über die *Lymphherzen* (vgl. Ber. 1884. S. 61) an, dass der von Joh. Müller entdeckte positive Reflex von den hinteren Extremitäten aus am sichersten beobachtet wird, wenn man durch Enthirnung und locale Kältewirkung die Pulsation sehr langsam und regelmässig gemacht hat. Der vom Vf. 1850 entdeckte Hemmungsreflex tritt bei jeder sensiblen Reizung (auch optischer) und auch durch Schreck ein, und ist vom Gehirn unabhängig, soweit dasselbe nicht bei der Zuführung des Reizes betheiligt ist. Strychninvergiftung bewirkt nur verstärkte und beschleunigte Pulsation, und dann zuweilen Stillstand durch Erschöpfung; Tetanus des Lymphherzens tritt nie ein, obwohl er sich durch Reizung des motorischen Nerven erzeugen lässt; den Grund sieht Vf. darin, dass die Allgemeinvergiftung von oben nach unten fortschreitet und das Lendenmark vor dem Tode des Thieres überhaupt nicht erreicht, so dass dasselbe nur reflectorisch erregt wird. Directe Vergiftung des Lendenmarks durch aufgestreutes Strychnin bewirkt in der That Tetanus. Schliesslich zeigt Vf. ausführlich, dass das Rückenmark den Gang der Lymphherzen nicht automatisch, sondern reflectorisch unterhält; nach Durchschneidung aller hinteren Wurzeln nimmt die Bewegung der Lymphherzen einen uncoordinirten Character an.

4.

Athembewegungen.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

1) *Rosenthal, J.,* Apparat zur künstlichen Athmung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 400—407.
2) *v. Meyer, H.,* Der Mechanismus der Rippen mit besonderer Rücksicht auf die Frage von den Intercostalmuskeln. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1885. 253—278.
3) *Cohn, R.,* Ueber die Bedeutung des negativen Thoraxdruckes. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 209—219.
4) *Patenko, F.,* Experimentelle Studien zur Erklärung des Leichenbefundes beim Erstickungstode. (Physiol. Labor. landw. Hochschule Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 347—353.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

5) *Roy, C. S.,* and *Gr. Brown,* On bronchial contraction. Proceed. physiol. soc. 1885. (Journ. of physiol. VI.) p. XXI—XXV.
6) *Regnard, P.,* et *P. Loye,* Sur quelques expériences exécutées sur un supplicié, à Troyes (Aube). Comptes rendus CI. 269—272.
7) *Bert, P.,* Observations à propos des expériences sur les décapités. Ebendaselbst CI. 272—273.
8) *Massalongo, R.,* Contribution à l'étude expérimentale de la pneumonie et de la broncho-pneumonie. (Labor. von Vulpian und von Cornil.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1885. II. 526—552. (Pathologisch.)
9) *Nitschmann, R.,* Beitrag zur Kenntniss des Athmungscentrums. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXV. 558—581.
10) *Mislawsky, M.,* Zur Lehre vom Athmungscentrum. (Physiol. Labor. v. Kowalewsky, Kasan.) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 465—466.
11) *Gierke, H.,* Zur Frage des Athmungscentrums. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 593—596.
12) *Aronson, H.,* Ueber Apnoe bei Kaltblütern und neugeborenen Säugethieren. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 267—274.
13) *Miescher-Rüsch, F.,* Bemerkungen zur Lehre von den Athembewegungen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 355—380.
14) *Mosso, A.,* La respirazione periodica e la respirazione superflua o di lusso. R. accad. dei Lincei. 1884—85. 457—560. Taf. 1—8.
15) *Derselbe,* La respiration périodique et la respiration superflue ou de luxe. Arch. ital. d. biologie. VII. 48—127. 7 Taf.
16) *Fredericq, L.,* Excitation du pneumogastrique chez le lapin empoisonné par CO_2. Arch. d. biologie. V. 573—580.
17) *Knoll, Ph.,* Beiträge zur Lehre von der Athmungsinnervation. 5. u. 6. Mittheilung. Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. XCII. 306—344. 6 Taf.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

Rosenthal's (1) Apparat zur *künstlichen Respiration* setzt die Lunge selbstthätig abwechselnd mit einem Saugraum (Gefäss, auf welches eine Wasserstrahlpumpe wirkt) und mit der Atmosphäre in Verbindung.

v. Meyer (2) wendet sich gegen die Hamberger'sche Theorie der *Intercostalmuskeln*. Den Hauptfehler des allgemein verbreiteten Modells sieht er darin, dass dasselbe einen beständigen Parallelismus der Rippen annimmt und von deren Krümmung und Seitenbewegung absieht. In Wirklichkeit nähern sich die Mitten zweier Rippen einander in der Inspiration und entfernen sich in der Exspiration, während die Anheftungspuncte gleichen Abstand behalten (dies ist doch aber auch am Modell der Fall; Ref.). Ferner gebe das Modell beiden schrägen Faserungen gleiche Winkel, während die Intercostales externi viel schiefere Winkel gegen die Rippen bilden als die interni. Am Thorax findet Vf. durch Versuche mit Fadenzügen, dass sowohl Zug in der Externus- wie in der Internusrichtung eine Rippe gegen die nächstobere heraufziehen kann. Im ersteren Falle wird aber der vordere Endpunct des knöchernen Rippentheils nach hinten, im zweiten nach vorn bewegt; diese vor- und rückwärtsbewegende Wirkung beider Intercostales hebt sich jedoch auf, wenn beide wirken, so dass nur das Aufwärtsziehen übrig bleibt, d. h. eine Näherung der mittleren Rippentheile, indem sich dieselben um die Rippensehne drehen, wodurch die seitliche Erweiterung des Thorax hauptsächlich geschieht; ein anderer Theil dieser Erweiterung komme durch Streckung der Rippe und zwar besonders durch das Rückwärtsziehen der Intercostales externi zu Stande. Ueber die Momente der sagittalen Erweiterung s. d. Orig.

R. Cohn (3) konnte (unter Leitung von Langendorff) Kaninchen und Katzen, welchen er *doppelseitigen Pneumothorax* beigebracht, und die Brustwunden sofort verschlossen hatte, lange Zeit, bis zu mehreren Monaten, am Leben erhalten. Die Donders'sche Druckmessung zeigte, dass nicht etwa durch Resorption der Pleuraluft der normale negative Thoraxdruck sich wiederhergestellt hatte. Der arterielle Druck und die übrigen Kreislaufserscheinungen zeigten sich normal, ebenso das Athmungsvolum (mit Ventilen und einer Gasuhr gemessen), und annähernd auch die Athemfrequenz; Vagusdurchschneidung hatte den gewöhnlichen Einfluss. Einfache Betrachtungen zeigen, dass die Athmung auch bei collabirter Lunge von Statten gehen kann, wenn nur die Brustwand geschlossen ist; die Inspiration wird etwas erleichtert, die Exspiration etwas erschwert sein. Viel muss darauf ankommen, in welchem Respirationsstadium die Brust verschlossen wird; Versuche mit Brustcanülen zeigten, dass, wie zu erwarten war, Schliessung bei Exstirpationsstellung der günstigste Fall ist; nach Schliessung auf der Höhe der Inspiration tritt schnell Erstickung ein; bei Schliessung in Mittelstellung ersticken die Thiere langsam, oft mit Cheyne-Stockes'schem Phänomen, und die Lunge ist anectatisch. — Bemerkenswerth und an die Erfahrungen von Goltz & Gaule erinnernd, ist die Unabhängigkeit des Kreislaufs vom negativen Thoraxdruck.

Patenko (4) hat theils in Brouardel's Laboratorium in Paris, theils im Zuntz'schen Laboratorium den *Zustand der Lunge bei erstickten Thieren* untersucht. Im Allgemeinen zeigt sich, wie es die Donders'sche Theorie verlangt, Hyperämie der Lungen, wenn die Luftwege am Ende einer Exspiration, d. h. bei relativ luftleeren Lungen, verschlossen wurden, Anämie dagegen nach Verschluss auf der Höhe der Inspiration. Genauere Versuche mit Registrirung der Athmung ergaben Folgendes: 1. Verschluss der Luftröhre macht eine mehr exspiratorische oder mehr inspiratorische Dyspnoe, je nachdem er auf der Höhe der Inspiration oder der Exspiration vollzogen wird. Der Druck in den Luftwegen ist dabei erhöht; der Zeichenstift sinkt, wenn vor oder nach den terminalen Athembewegungen der Luft wieder Zutritt gewährt wird; die Erklärung will Vf. in seiner ausführlicheren Darstellung geben. 2. Wird der Verschluss zwischen Kehlkopf und Zungenbein hergestellt, so folgt zunächst ein mindestens 1 Minute dauernder exspiratorischer Stillstand, dann folgen einige krampfhafte Respirationen, und nach einer abermaligen Pause die Convulsionen etc. mit Verlust der Sensibilität. Der initiale Stillstand erfolgt auch dann, wenn die Zuschnürung bei *offener* Trachea geschieht, hat also mit der Luftabsperrung Nichts zu thun. — Bei erstickten Hunden und Kaninchen sehen die Lungen unmittelbar nachher ganz blass aus; lässt man sie aber 2—3 Minuten an der Luft liegen, so nehmen sie, auch wenn die Lungenwurzel vorher abgebunden ist, ein stark hyperämisches Aussehen an. Die Ursache liegt wahrscheinlich in der optischen Wirkung der schnell eintretenden oberflächlichen Anectase. Man muss also in Schlüssen aus dem Aussehen auf den Blutgehalt sehr vorsichtig sein. Der wirkliche, colorimetrisch bestimmte Blutgehalt ist *kleiner* als nach Heger & Spehl in normalen Lungen. Er ist aber, — so weit bestätigt sich das Donders'sche Princip — an exspiratorisch erstickten Thieren im Durchschnitt grösser als an inspiratorisch erstickten; indess finden sich auch hiervon Ausnahmen.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

Roy & Brown (5) untersuchten die *Contractilität der Bronchien*, indem sie ein mit einer feinen Membran verschlossenes Glasrohr in die Luftröhre einschoben, bis es in einem kleineren Bronchialrohr festsass; das äussere Ende wurde mit einem Oncographen verbunden. Die Untersuchungen erfolgten meist in Suspension der künstlichen Athmung (am curarisirten Hunde). Reizung eines Vagus bewirkt starke Bronchialcontraction in *beiden* Lungen; diese ist schwächer, wenn der Nerv undurchschnitten ist. Durchschneidung eines Vagus macht deutliche Erweiterung. Reizung eines centralen Vagusendes macht ebenfalls Verengerung,

aber viel schwächer als directe Reizung; zuweilen, besonders ohne Curare, macht centrale Reizung starke Erweiterung. Ist der andere Vagus durchschnitten, so ist die centrale Reizung erfolglos, also enthalten die Vagi sämmtliche auf die Bronchialmuskeln wirkenden Nervenfasern. Die Versuche zeigen, dass die Vagi sowohl verengernde als erweiternde Fasern für die Bronchien enthalten, und dass die letzteren etwas träger erregbar sind. Erstickung macht meist Verengerung, zuweilen aber Erweiterung. Reflexe von anderen sensiblen Nerven und Organen sind anscheinend kaum vorhanden.

Aus den kaum Neues bietenden Versuchen von *Regnard & Loye* (6) an der Leiche eines *Hingerichteten* wäre höchstens anzuführen, dass die Vff. 32 Minuten nach dem Tode auf Reizung der Vagi ein Luftröhrenmanometer steigen sahen; ohne Berücksichtigung einer möglichen Mitwirkung des Oesophagus wird dies auf Contraction der Trachealmuskeln bezogen, und die Entdeckung der Wirkung der Vagi auf letztere seltsamerweise Bert zugeschrieben.

Nitschmann (9) spaltete an 6—10 Wochen alten Kaninchen das ganze *Halsmark* in der Medianebene, und sah danach, wie schon Hénocque & Eloy an Meerschweinchen, die *Athmung* unverändert weitergehen. Abweichungen des Schnittes nach einer Seite lähmen, wenn sie oberhalb des 4. Halswirbels stattfinden, die entsprechende Zwerchfellhälfte. Beide Seiten athmen synchronisch, und einseitige Vagus-, Trigeminus-, Brachialis- oder Ischiadicusreizungen wirken auf beide Seiten gleichmässig ein. Wird jedoch ausser dem Halsmark auch die Spitze des Calamus scriptorius gespalten, so wirken die einseitigen Reizungen, mit Ausnahme des Ischiadicusreizung, nur noch auf die gleichnamige Seite. Die nach Vf. automatischen Athmungscentra im Halsmark haben also im verlängerten Mark ein regulatorisches Centrum, durch welches sie in bilateral symmetrischer Thätigkeit erhalten werden. Die Verbindnng mit diesem sieht Vf. in der Gierke'schen Kreuzung.

Mislawsky (10) tritt für ein ausschliessliches *Athmungscentrum* im verlängerten Mark ein, und zwar soll dasselbe in einer noch nicht beschriebenen Zellengruppe in der Nähe der Hypoglossuswurzeln bestehen. Die Gierke'schen Bündel sollen mit der Athmung Nichts zu thun haben.

Gierke (11) erhebt gegen diese Behauptungen anatomische Einwände, und macht weitere Angaben über den Bau der von ihm beschriebenen Bündel.

H. Aronson (12) findet unter Leitung von Langendorff, dass es bei Fröschen und Schildkröten nicht gelingt, durch künstliche Respiration (die Methodik s. im Orig.) *Apnoe* zu bewirken, obgleich sie das Blut deutlich hellroth färbt. Ebensowenig gelingt dies, wie schon M. Runge und Preyer angaben, bei neugeborenen Säugethieren. Vf. vermuthet die

Ursache in den Kreislaufsverhältnissen der Amphibien etc. und der Neugeborenen, welche nicht das ganze Blut der Lunge zuleiten. Unwirksamkeit der Vagi (im Sinne einiger neueren Anschauungen über die Ursache der Apnoe) kann nicht beschuldigt werden, da deren Reizung bei Neugeborenen die Athmung in gewöhnlicher Weise beeinflusst.

Aus dem wesentlich kritischen und argumentirenden Aufsatz von *Miescher-Rüsch* (13) über die Ursache der *Athembewegungen* und den *Einfluss der Blutgase* auf dieselben ist hier nur die vorläufige Mittheilung von Versuchen über den Kohlensäuregehalt der Alveolenluft bei beginnender Dyspnoe durch Athmen abgeschlossener Luft anzuführen. Derselbe ist nur sehr wenig über die Norm gesteigert, woraus zu schliessen ist, dass schon geringe Kohlensäurevermehrungen erhebliche Reactionen hervorrufen, während zahlreiche bekannte Thatsachen zeigen, dass weit erheblichere Veränderungen des Sauerstoffgehaltes gar keine Wirkung haben. Vf. schreibt daher für die feinere Regulation der Athmung die maassgebende Rolle der Kohlensäure zu und schliesst hieran interessante teleologische Betrachtungen.

Mosso's (14, 15) Studien über *Athembewegungen*, deren Darstellung nicht sehr übersichtlich ist, ist Folgendes zu entnehmen. Im Zustande tiefer Ruhe, besonders im Schlafe, treten bei Menschen und Thieren periodische Oscillationen der Athmungstiefe ein; Thorax- und Abdominalathmung sind in dieser Hinsicht von einander unabhängig. In der Ruhe nimmt die Athemfrequenz im Allgemeinen zu, die Tiefe der Athmung ab, die der Abdominalathmung stärker. Luxusathmung nennt Vf. die Thatsache, dass man gewöhnlich stärker athmet, als zum Leben nöthig; auf hohen Bergen tritt dies nicht mehr ein, so dass die geathmeten Volumina kleiner sind als in der Ebene. — Im Schlafe, besonders im Chloralschlafe, ist bei Menschen und Thieren eine Neigung zu wirklich intermittirender, gruppenweiser Athmung vorhanden (Cheyne-Stokes'sches Phänomen), welche durch Sauerstoffathmung oder künstliche Respiration nicht beseitigt wird; auch ist nach der Pause die Athmung nicht compensatorisch verstärkt, und wiederum sind Thorax- und Abdominalathmung in gewissem Grade von einander unabhängig. Also kann die gewöhnlich angenommene innige Beziehung zwischen Mechanismus und Chemismus der Athmung nicht bestehen. — Vf. führt weiter zahlreiche Beobachtungen an, welche zeigen, dass die Respirationscentra der Kopf-, Brust- und Bauchathmung in hohem Grade von einander unabhängig sind, sowohl in Bezug auf die Periodik, wie in der Intensität und in der Zeitfolge; die dem Gehirn näheren Centra scheinen früher zu agiren als die entfernteren. Die Thätigkeit der Athmungscentra ist weit mehr von der nervösen Erregbarkeit als vom chemischen Athmungsbedürfniss abhängig. — Der Rest der Arbeit beschäftigt sich hauptsächlich mit der Theorie der Athmungsperiodik und des Cheyne-

Stokes'schen Phänomens, von welchem gezeigt wird, dass es nicht etwa durch vasomotorische Erscheinungen bedingt wird. Die Arbeit enthält zahlreiche interessante Beobachtungen, welche sich auszüglich nicht gut wiedergeben lassen.

Nach *Fredericq* (16) kann man die *respirationshemmenden Fasern des Vagusstammes* sehr sicher durch Reizung demonstriren, wenn man vorher die inspiratorischen gelähmt hat. Da das früher vom Vf. dazu empfohlene Chloralhydrat zu Controversen Anlass gegeben hat, und erst in grossen Dosen wirkt, empfiehlt er jetzt die Kohlensäurenarcose, hervorgebracht durch Einathmung von 2 Theilen Kohlensäure auf 1 Sauerstoff für Kaninchen.

Knoll (17) behandelt in seiner 5. Abhandlung die *Athmung bei Erregung sensibler Nerven.* Die bei Kaninchen vorkommenden und mit vasomotorischen Blutdruckschwankungen (s. oben S. 59) parallelgehenden spontanen periodischen Schwankungen der Tiefe und Frequenz der Athemzüge rühren vielleicht von sensiblen Erregungen durch die Befestigung her. Hautreizungen machen meistens inspiratorische Zwerchfellsstellung mit Beschleunigung. Von den direct oder von ihren Endigungen aus erregten sensiblen Nerven wirken inspiratorisch Glossopharyngeus, Phrenicus, Lingualis, Opticus, vielleicht auch Acusticus; exspiratorisch Splanchnicus. Andere sensible Nerzen wirken inspiratorisch und exspiratorisch, letzteres aber nur in Gestalt des Schreiens; auch wird letztere Einwirkung durch Narcose mehr als die übrigen beeinflusst, ist also wohl wesentlich Schmerzreaction. Die erstgenannten Wirkungen sind wie die Vagus- und Trigeminusreflexe höchstwahrscheinlich regulatorischer und schützender Natur, wie Vf. näher ausführt, und werden weder durch Narcose noch durch Exstirpation des Grosshirns stark beeinflusst.

Die 6. Mittheilung betrifft die Frage der *Athmungscentra.* Durch Schnitte unterhalb und oberhalb des verlängerten Markes sucht Vf. darzuthun, dass ausserhalb des letzteren weder im Rückenmark noch im Mittelhirn eigentliche Athmungscentra liegen. Die Angaben über Athmungscentra in den Vier- und Sehhügeln etc. (Christiani, Martin & Hooper) sucht Vf. durch Reizungen hier verlaufender sensibler und psychischer Bahnen zu erklären, zumal die Reizungen dieser Gegend nicht wesentlich anders wirken, als diejenigen sensibler Nerven (s. oben).

5.

Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u s. w.

Verdauungsorgane.

1) *Johannessen, A.*, Ueber das Wiederkäuen beim Menschen. Ztschr. f. klin. Med. X. 274—297. (Literaturübersicht und Betrachtungen an der Hand eines neuen Falles.)

2) *Rossbach,* Ueber die Bewegungen des Magens, des Pylorus und Duodenums. Verhandl. d. 4. Congr. f. innere Med. 1885. 212—222.
3) *Hofmeister, Fr.,* und *E. Schütz,* Ueber die automatischen Bewegungen des Magens. Arch. f. exper. Pathol. XX. 1—33.
4) *Fubini, S.,* und *M. Luzzati,* Zur Physiologie des Darmes. Experimentelle Beiträge. Molesch. Unters. z. Naturl. XIII. 378—401.
5) *Ehrmann, S.,* Ueber die Innervation des Dünndarms. (v. Basch's Labor. Wien.) Med. Jahrbücher d. Ges. d. Aerzte in Wien 1885. 111—128. Taf. 7—10.
6) *v. Basch, S.,* Zur Theorie der Darminvagination. Wiener med. Blätter 1885. No. 7.
7) *Graf Spee, F.,* Beobachtungen über den Bewegungsapparat und die Bewegung der Darmzotten sowie deren Bedeutung für den Chylusstrom. Habil.-Schrift (Kiel). 8. 30 Stn. 1 Taf. Auch Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1885. (S. den anatom. Theil.)
8) *Lavrentjeff, A.,* Zur Frage von der Kraft und Wirkung der die Bauchpresse bildenden Muskeln. (Klinik von Lesshaft, St. Petersburg.) Arch. f. pathol. Anat. C. 459—503. Taf. 20, 21.

Rossbach (2) beobachtete am gefüllten *Magen des Hundes* Bewegungen, welche nach der Ingestion beginnen, allmählich stärker werden, und 4—8 Stunden anhalten. Sie sind aber nur im Pylorustheil vorhanden, und beginnen jedesmal in der Mitte des Magens mit einer starken Einschnürung (entsprechend dem Beginn des Antrum pyloricum Willisii des Menschen), und laufen in etwa 20 Secunden zum Pförtner ab. Der Fundustheil ist nur mässig um den Inhalt zusammengezogen („Peristole"). Kaltes und warmes Getränk verstärken die obige Bewegung, sehr viel kaltes Wasser hebt sie dagegen auf. Starke Narcose, Rückenmarksdurchschneidung am 2. Halswirbel, Durchschneidung der Vagi oder des Oesophagus schwächen sie sehr ab. Im letzteren Fall bewirkt Reizung der Magenwand nur locale, nicht fortschreitende Einschnürung. Der nüchterne Magen ist fast bewegungslos. Reizung des Vagus am Oesophagus bewirkt starke nicht fortschreitende Contraction, jedoch nur in der Pars pylorica.

Der *Pylorus* ist nach Vf. während der ganzen Magenverdauung (bis 8 Stunden) ungemein fest geschlossen; gegen Ende lockert sich der Verschluss etwas; aber erst am Schluss entleert sich Mageninhalt durch eine einzige Contractionswelle in 4—5 Absätzen, spritzend; dann folgen nach langen Pausen, während deren viele Wellen im Magen ablaufen, weitere Entleerungen; während dieser Zeit bleibt der Pylorusschluss gelockert. Der während der Verdauung sehr feste musculäre Pylorusverschluss muss sich also activ öffnen; im nüchternen Magen ist er weniger fest; er wird durch Schleimhautfalten verstärkt. Durchschneidung der Vagi, ebenso starke Curarisirung beseitigt den activen Pylorusschluss. Rückenmarksdurchschneidung am 2. Halswirbel hebt den reflectorischen Schluss vom Magen aus nicht auf. Mechanische Reizung der Pylorusschleimhaut scheint die Magenbewegung zu hemmen. Kaltes Wasser,

in den Magen eingeführt, öffnet rasch den Pylorus (auch bei gefülltem Magen), und stürzt in den Darm. Warmes Wasser hat diese Wirkung nicht, wird aber schnell resorbirt; kaltes Wasser scheint die Resorption herabzusetzen; im Uebrigen findet im Magen starke Resorption von Flüssigkeit statt. Electrische Reizung des Magens hat keine Wirkung auf den Pylorus.

Das *Duodenum* ist während der ganzen Magenverdauung vollkommen ruhig, auch auf Reizungen, secernirt aber stark. Die Galle sieht man am aufgeschlitzten Duodenum sich beständig, und zwar synchronisch mit Zwerchfells- und Bauchcontractionen, also durch Druck auf die Gallenblase, entleeren. Erst kurz vor Beginn der Magenentleerung, mit der Lockerung des Pylorusschlusses, beginnen die Bewegungen, und dauern stärker werdend während der Entleerungen fort. Offenbar ist nicht etwa der Mageninhalt ihre Ursache. Es scheint, das die Vorgänge im Magen zuerst den Pylorusschluss verstärken, und die Duodenalbewegung hemmen, dann umgekehrt ersteren hemmen und letztere verstärken.

Hofmeister & Schütz (3) untersuchten die *Bewegungen des Hundemagens,* indem sie ihn sammt einem Stück Oesophagus und Duodenum und dem kleinen Netz dem eben getödteten Thiere ausschnitten, und in eine warme feuchte Kammer brachten, und darin in möglichst normaler Stellung mittels des kleinen Netzes aufhängten. Die Bewegungen des Magens, welche bis 1½ Stunden anhielten, wurden durch ein Glasfenster beobachtet, und die Gestalten, wie sie sich auf einem hinter dem Magen befindlichen Liniennetz projicirten, aufgezeichnet. Die Vff. unterscheiden ein durch eine seichte Furche vom Magenkörper abgegrenztes und mit stärkerer Musculatur versehenes „Antrum pylori", welches eine mehr einheitliche, schnellere und kräftigere Contraction besitzt, als der Rest des Magens. Die typische „Peristole" des Magens besteht aus einer ersten Phase, vom Beginn in der Nähe der Cardia allmählich peristaltisch fortschreitend bis zur Bildung einer „präantralen" Einschnürung (durch einen am Anfang des Antrum pylori gelegenen Sphincter antri), und einer zweiten nicht peristaltischen, bestehend in Contraction des Antrum und endigend mit Pförtnerschluss. Bei gefülltem Magen kann als dritte Phase eine rückläufige Contraction des Antrum folgen, welche dessen Inhalt in den Magenkörper entleert. Wie es scheint, geschieht auch im normalen Zustand die Bewegung so, dass Portionen des Inhalts in die Pförtnerhöhle aufgenommen, und soweit sie verflüssigt sind, in das Duodenum entleert, feste Theile aber dem Magenkörper zurückgegeben werden, die Pförtnerhöhle also für gewöhnlich leer ist.

Aus der Arbeit von *Fubini & Luzzati* (4) ist hier nur das die *Darmbewegung* Betreffende anzuführen (vgl. auch Ber. 1882. S. 73, 1883. S. 66). An einer 30 cm. langen Thiry-Vella'schen Dünndarmfistel beim Hunde wurde festgestellt, dass antiperistaltische Bewegungen normal

nicht vorkommen; eine mittels eines Fadens, der über eine Rolle ging, an einer eingeführten Kichererbse befestigtes Gewicht stieg immer nur aufwärts. Hierbei wurde die Kraft des Fortrückens zu 8 grm. bestimmt. Eine in das obere Fistelende eingeführte Kichererbse erschien im unteren nach sehr wechselnder Zeit wieder; der in einer Stunde zurückgelegte Weg berechnete sich zu 11—55, im Mittel 27,5 cm. Galle beschleunigt die Peristaltik bedeutend. Im (spontanen) Schlafe ist sie verlangsamt. Vagusreizung zeigte sich ohne Wirkung auf die Geschwindigkeit, erweiterte aber die Gefässe der Schleimhaut. Wärme (in Gestalt warmer Compressen) wirkt stark beschleunigend, Kälte verlangsamend bis zur Unterdrückung.

Ehrmann (5) schnitt behufs Untersuchung der *Innervation der Darmbewegungen* bei curarisirten Hunden ein Dünndarmstück in Zusammenhang mit seinem Mesenterium aus der Continuität heraus, und befestigte es, warm und feucht gehalten, so, dass Längscontractionen sich durch Zug an einem Hebel aufschreiben konnten. Zur Untersuchung der Quercontractionen wurde das Darmstück aufgeschlitzt, und der eine Längswundrand fixirt, während der andere am Hebel zog. — Reizung beider *Splanchnici* (bemerkenswerth ist, dass Vf. sich versenkter Ludwig'scher Electroden, und zwar ohne Durchschneidung der Nerven zu bedienen scheint; Ref.) bewirkt Längscontraction mit kurzer Latenz und kurzer Nachwirkung, dagegen Reizung des *Vagus* Verlängerung mit langer Latenz und langer Nachwirkung. Zugleich aber bewirkt die Vagusreizung eine Verkürzung in der Querrichtung, und zwar mit kurzer Latenz. Diese Verkürzung zeigt sich sowohl bei längsgespanntem wie bei quergespanntem Darm (im ersteren Fall vor der Verlängerung). Wie Verkürzung der Querfasern Verkürzung in der Längsrichtung machen kann, sucht Vf. durch Uebergang der elliptischen Querschnitte der Fasern in die Kreisform plausibel zu machen, und führt dafür Versuche an quergespannten Froschmuskeln an, welche sich bei Reizung auch in Querrichtung verkürzen. Die *Splanchnici* ergaben ferner an quergespannten Darmpräparaten eine Verlängerung, so dass Vf. zu dem Schluss kommt, dass der Splanchnicus motorischer Nerv für die Längsfasern und Hemmungsnerv für die Ringfasern, der Vagus umgekehrt motorischer Nerv für die Ringfasern und Hemmungsnerv für die Längsfasern des Dünndarms sei.

v. Basch (6) macht im Anschluss an noch unpublicirte Versuche von Fellner darauf aufmerksam, dass die Längsmusculatur des Darmes unter gewissen Umständen (bei negativem Druck im Lumen) aspirirend wirken kann, und dass dadurch möglicherweise *Invagination* entstehen könnte. Eine andere denkbare Ursache, welche sich an Versuche von Nothnagel anschliesst, liegt darin, dass unterhalb einer gereizten Stelle, in welcher die Ringmuskeln sich contrahiren, die Längsmuskeln er-

schlaffen (s. oben), und nun der Innendruck das erschlaffte Darmstück über das contrahirte hinüberschiebt.

Laurentjeff (8) kommt auf Grund genauer Messungen an der Leiche zu folgenden Resultaten über den *Mechanismus der Bauchpresse.* Unter den breiten Bauchmuskeln hat der Obliquus internus den grössten Querschnitt, also die grösste Kraft. Die Stützflächen der Bauchmuskeln sind gross (daher diese Muskeln zu langdauernder Arbeit bei geringer Genauigkeit und Geschwindigkeit fähig), und den Querschnitten umgekehrt proportional; sie werden durch die Inscriptionen vergrössert. Der Querschnitt des Zwerchfells ist im hinteren Theil viel grösser als im vorderen, seine Wirkung hat daher die Richtung von oben nach unten und vorn (?). Die Muskeln der vorderen Bauchwand haben in der oberen Hälfte grösseren Querschnitt als in der unteren, ihre Resultirende geht daher von vorn nach hinten und unten. Die Resultirende aller Muskeln der Bauchpresse ist der Axe des Beckeneingangs parallel.

6.

Statik. Locomotion. Stimme. Sprache.

Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

1) *Flesch, M.,* Zur Pronation und Supination der Hand. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1885. 216—220. (S. d. anat. Referat.)
2) *Marey,* Locomotion de l'homme. Images stéréoscopiques des trajectoires que décrit dans l'espace un point du tronc pendant la marche, la course et les diverses allures. Comptes rendus C. 1359—1363.
3) *Soret, J. L.,* Sur la détermination photographique de la trajectoire d'un point du corps humain pendant les mouvements de locomotion. Comptes rendus CI. 273—275.
4) *Demeny,* Variations de la durée du double appuy des pieds dans la marche de l'homme. Comptes rendus C. 1517—1519.
5) *Marey* et *Demeny,* Locomotion humaine, mécanisme du saut. Comptes rendus CI. 489—495.
6) *Dieselben,* Mesure du travail mécanique effectué dans la locomotion de l'homme Comptes rendus CI. 905—910.
7) *Dieselben,* Variations du travail mécanique dépensé dans les différentes allures de l'homme. Ebendaselbst CI. 910—915.
8) *Pagès,* Analyse cinématique de la locomotion du cheval. Comptes rendus CI. 702—705. (Chronophotographische Untersuchung, welche den Rahmen dieses Berichtes überschreitet.)
9) *Müllenhoff, K.,* Die Grösse der Flugarbeit. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 548—572. (Ueberschreitet den Rahmen dieses Berichtes.)
10) *Blix, M.,* Beobachtungen und Bemerkungen über den Flug der Vögel. Ztschr. f. Biologie. XXI. 161—189.
11) *Strasser, H.,* Ueber den Flug der Vögel. Ein Beitrag zur Erkenntniss der mechanischen und biologischen Probleme der activen Locomotion. 8. 263 Stn. Jena, Fischer. 1885. (Auch Jenaische Ztschr. f. Naturw. XIX.)

Kehlkopf. Stimme.

12) *Hooper, Fr. H.,* The respiratory function of the human larynx. From experimental studies in the physiol. labor. of Harvard Univ. New-York med. Journ. 1885. 4. Juli.

13) *Rosenbach, O.,* Ueber das Verhalten der Schliesser und Oeffner der Glottis bei Affectionen ihrer Nervenbahnen. Arch. f. pathol. Anat. XCIX. 175—191. (Polemisch gegen H. Krause, vgl. Ber. 1884. S. 73.)

14) *Ssimanowsky, N. P.,* unter Mitwirkung von *L. E. Bellarminoff,* Die Anwendung der Photographie bei Untersuchung der Stimmbänderschwingungen. (Physiol. Labor. v. Tarchanoff, St. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 375 bis 382.

15) *Axenfeld, D.,* Physiologische Experimente und Beobachtungen. Molesch. Unters. z. Naturl. XIII. 335—353.

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

16) *Lahr, J.,* Die Grassmann'sche Vocaltheorie im Lichte des Experiments. Jenaer Dissertation. 8. 28 Stn. Leipzig 1885.

Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

Marey (2) hat seine Methode Bewegungen zu photographiren (vgl. Ber. 1882. S. 75 und 1883. S. 71) dazu benutzt, die Trajectorie eines Punctes am Becken des Gehenden nicht mehr allein in horizontaler Projection, sondern körperlich darzustellen. Der schwarz bekleidete, aber mit einem glänzenden Knopf versehene Mensch kommt (vor dunklem Hintergrunde) grade auf die Camera zu, welche stereoscopisch aufnimmt. Die stereoscopische Vereinigung der beiden erhaltenen Curven liefert ein höchst instructives Bild der zurückgelegten Raumcurve.

Soret (3) empfiehlt zu ähnlichen Zwecken statt des glänzenden Knopfes eine kleine Glühlampe oder eine Geissler'sche Röhre anzubringen, die man auch intermittirend leuchten lassen kann. Man kann so die Versuche einfach in einem dunklen Saale anstellen.

Demeny (4) verbindet ein Signal Deprez so mit zwei Contacten in den Sohlen eines *Gehenden,* dass der Strom nur während derjenigen Zeit geschlossen ist, in welcher *beide Füsse den Boden berühren.* Die Schrittzahl wurde von 40 bis auf 100 p. Min. gesteigert, und es zeigte sich, dass das genannte Stadium mit der Schrittdauer abnimmt, aber nicht proportional, sondern rascher als diese. Es beträgt zwischen $^1/_4$ und $^1/_8$ der Schrittdauer, oder absolut genommen, zwischen $^7/_{40}$ und $^2/_{40}$ Sec. Trägt der Gehende eine Last, so nimmt das Doppelstützstadium zu, bei 40 Kilo bis zur Hälfte der Schrittdauer, besonders wenn dem Gehenden die Schrittzahl freigestellt ist. Durch Ermüdung verlängert sich das Stadium.

Marey & Demeny (5, 6, 7) geben in ihrer *Analyse der locomotorischen Bewegung* zunächst folgende Betrachtung über den *Sprung ohne Anlauf.* Aus Bilderserien der im Ber. 1883. S. 71 besprochenen Art

wurde die Trajectorie des Schwerpunctes construirt, und auf die gleiche Abscissenaxe die Dynamographencurve, welche den Druck des abspringenden Fusses auf den Boden darstellt (vgl. Ber. 1883. S. 72) übertragen. Die Trajectorie des Schwerpunctes ist eine genaue Parabel; der Oberkörper wird dabei im Verhältniss zum Schwerpunct um ebensoviel gesenkt, wie der Unterkörper erhoben ist. Die Elevation des Schwerpunctes ist für gleiche Flächengrösse der Dynamographencurve immer dieselbe, welches auch die Form dieser Curve sei. Für verschiedene Flächengrössen ist die Sprunghöhe ihren Quadratwurzeln proportional. Ferner sind bei gleicher Sprunghöhe mit verschiedenen Belastungen die Flächengrössen dem gehobenen Gesammtgewicht proportional. Die Fläche entspricht also der Grösse der Bewegung. Beim Wiedergewinnen des Bodens zeigt der Dynamograph eine viel kleinere Fläche als beim Abspringen; die Ursache liegt in den Bewegungen, welche zur Amortisation der Fallgeschwindigkeit gemacht werden („travail résistant"). Diese Bewegungen, welche zur Aufsammlung von Arbeit in den Muskeln führen, machen einen zweiten, unmittelbar folgenden Sprung höher, als der erste war.

Um die beim *Gehen* geleistete Arbeit zu messen, wurde zunächst die Arbeit der Verticalelevation des Schwerpuncts (statt der Trajectorie des Schwerpuncts wurde die ihr gleich anzunehmende des Scheitels photographirt) gemessen; sie betrug für jeden Schritt (0,04 m. × 75 Kilo) 3 Kilogrm.-Meter; dies ist aber nur ein oberer Grenzwerth, da ein Theil der Arbeit in der absteigenden Phase jedesmal wiedergewonnen wird. Ein zweiter Theil der Arbeit liegt in der Horizontalbewegung; ihr oberer Grenzwerth (über den keine numerischen Angaben gemacht werden) liegt in den periodischen Variationen der Horizontalgeschwindigkeit, welche sich aus den gleichen Zeitintervallen entsprechenden Abscissenwerthen der Curve berechnen lässt. Der dritte Theil liegt in den Bewegungen der unteren Extremitäten; er wurde aus dem Trägheitsmoment und der Winkelgeschwindigkeit berechnet (ebenfalls als oberer Grenzwerth). Für langsamen Gang ergab sich so pro Schritt:

Translation der unteren Extremität . . .	0,3 Kgrm.-Mtr.
Verticale Oscillation des Schwerpuncts . .	6,2 ″ ″
Horizontale Geschwind.-Variation	2,5 ″ ″
Gesammtarbeit	9,0 Kgrm.-Mtr.

Beim schnellsten Laufen sind die entsprechenden Werthe:

Untere Extremität	3,4 Kgrm.-Mtr.
Verticale Oscillation	2,3 ″ ″
Horizontale ″	18,4 ″ ″
	24,1 Kgrm.-Mtr.

Aus zahlreichen solchen Bestimmungen haben nun die Vff. Curven construirt, welche für jede Schrittzahl in Gang und Lauf (von 40 bis 140 p. Min.), zugleich mit Angabe der Schrittlänge, die Grösse der Ar-

beit pro Schritt und pro Stunde übersichtlich angeben, und welche viel Interessantes darbieten, hier aber nicht in Worten dargestellt werden können.

Blix (10) hat, mit Beziehung auf die Physiologie des *Fliegens,* in Gemeinschaft mit Kolthoff bei einer grossen Anzahl von Vögeln Messungen angestellt über das Totalgewicht, das Gewicht der Flugmuskeln, die Totalarea (Projection des Körpers auf eine Horizontalebene), die Area und Länge der Flügel etc., und in einer Tabelle zusammengestellt, auf welche hiermit verwiesen wird. Vf. knüpft hieran theoretische Betrachtungen, deren Wiedergabe jedoch den Rahmen dieses Berichtes überschreiten würde.

Auf das ausführliche und erschöpfende Werk von *Strasser* (11) kann hier nur hingewiesen werden.

Kehlkopf. Stimme.

Hooper (12) legte bei Hunden die Stimmritze blos, und reizte den *Recurrens*; es zeigte sich, dass bei starker Narcose stets Abduction (Athemstellung) eintrat, bei schwächerer Adduction (Stimmstellung). Auch mannigfach variirte andere Versuche ergaben, dass die öffnenden Muskeln, resp. deren Nervenapparat, Schädlichkeiten besser Stand halten als die schliessenden, was Vf. mit der vitalen Wichtigkeit der Oeffnung in Zusammenhang bringt. (Die verschiedene Erregbarkeit beider Nervmuskelapparate hat schon Grützner angegeben, vgl. Ber. 1883. S. 8. Ref.)

Ssimanowsky & Bellarminoff (14) erhielten von den Schwingungen der Stimmbänder eines *künstlichen Kehlkopfs photographische* Darstellungen, indem sie das Bild durch eine stroboscopische Scheibe intermittirend auf einen Spalt fallen liessen, hinter welchem ein mit Bromsilberpapier bekleideter Cylinder rotirte.

Axenfeld (15) macht darauf aufmerksam, dass, wenn man bei fast geschlossenem Munde und völlig frei beweglichem Unterkiefer singt, die einander berührenden Schneidezähne mitschwingen können; der Ton ist dem Stimmton an Höhe gleich, hat aber eine andere Klangfarbe. Bei den höchsten Tönen findet kein Mitschwingen statt, weil durch die zur Fixirung des Kehlkopfs u. A. nöthige Contraction der Geniohyoidei der Unterkiefer zu sehr fixirt ist.

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

Lahr (16) vertheidigt die Grassmann'sche *Vocaltheorie* gegenüber der Helmholtz'schen. Erstere sieht bekanntlich den Unterschied der Vocale hauptsächlich in der *Anzahl* der mitklingenden Obertöne (für U, Ü, I nur einer, für A 7—9, etc.). Versuche mit Resonanz der Mund-

höhle (Helmholtz'sche Stimmgabelmethode) und mit Synthese durch angestrichene Stimmgabeln stimmten gut zur Grassmann'schen Theorie. Entscheidender noch waren Versuche mit dem Phonographen (vgl. auch Graham Bell, Jenkin & Ewing, Schneebeli in früheren Jahrgängen dieses Berichts). Bei veränderter Drehgeschwindigkeit gingen nur U, Ü, I in einander über, A blieb fast unverändert. Zu genauerer Messung setzte Vf. die Stannioleindrücke durch Ueberfahren mit einer Marey'schen Polygraphenmembran mit Stift, und Luftdruckübertragung, in Curven um, deren Ausmessung, wie im Orig. nachzusehen ist, die Grassmann'sche Theorie bestätigt.

II. Wärmebildung. Wärmeöconomie.

Referent: Professor Dr. **L. Hermann.**

Allgemeines.

1) *Frenzel, J.,* Temperaturmaxima für Seethiere. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 458—467.
2) *Coleman, J. J.,* and *J. G. M'Kendrick,* An account of some recent experiments on the effects of very low temperatures on the putrefactive process, and on some vital phenomena. Journ. of anat. and physiol. XIX. 335—345.

Körpertemperaturen.

3) *Istamanoff, S. S.,* Ueber die wechselseitige Beziehung zwischen den Temperaturschwankungen im äusseren Gehörgange und dem Blutkreislaufe im Gehirn (Physiol. Labor. v. Tarchanoff, St. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVIII. 113—120.
4) *Bonnal,* Recherches expérimentales sur la température qu'on observe chez la femme au moment de l'accouchement et sur celle de l'enfant au moment de la naissance. Comparaison de ces deux températures entre elles. Comptes rendus CI. 861—863.
5) *Vernet, H.,* Étude sur l'organisme humain soumis au travail musculaire. Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XIV. 109—159.
6) *Marcet, W.,* Sur la température du corps pendant l'acte de l'ascension. Arch. d. sciences phys. et nat. (3) XIV. 523—548.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

7) *d'Arsonval,* Calorimètre enregistreur applicable à l'homme. Comptes rendus C. 1400—1404.
8) *Richet, Ch.,* Influence du système nerveux sur la calorification. Comptes rendus C. 1021—1024.
9) *Derselbe,* Observations calorimétriques sur des enfants. Comptes rendus C. 1602—1605.
10) *Derselbe*, Recherches de calorimétrie. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1885. II. 237—291, 450—497.
11) *Aronsohn, E.,* Ein Wärmecentrum im Grosshirn. (Physiol. Ges. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 166.
12) *Aronsohn, E.,* und *J. Sachs,* Die Beziehungen des Gehirns zur Körperwärme und zum Fieber. (Physiol. Labor. landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 232—301. Taf. 5.
13) *Richet, Ch.,* Die Beziehungen des Gehirns zur Körperwärme und zum Fieber. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 624—625.
14) *Aronsohn, E.,* und *J. Sachs,* Bemerkung hierzu. Ebendaselbst 625—626.

15) *Ott, J.*, Ein Wärmecentrum im Cerebrum. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 755.
16) *Aronsohn, E.*, und *J. Sachs*, Zur Geschichte des sogenannten Wärmecentrums im Grosshirn. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1882. 882.
17) *Fredericq, L.*, Nervensystem und Wärmeproduction. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVIII. 291—293.
18) *Raudnitz*, Ueber das thermische Centrum der Grosshirnrinde. (Physiol. Ges. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 347—349.
19) *Eulenburg*, Ueber das Wärmecentrum im Grosshirn. (Physiol. Ges. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 566—570.
20) *Christiani*, Ueber Wärmecentren im Gehirne. (Physiol. Ges. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 572.
21) *Maragliano, E.*, Ueber die Physiopathologie des Fiebers und die Lehre der Antipyrese. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 817—820.

Ueber die Beziehungen zwischen Wärme und Stoffwechsel s. den zweiten Theil. Ueber die Wirkung von Giften auf die Temperatur s. unter Gifte. Die Wirkung der Temperatur auf Functionen sind meist unter diesen mitgetheilt.

Allgemeines.

Frenzel (1) hat im Anschluss an Beobachtungen von Ch. Richet (Arch. d. zoologie. 1885. No. 1) über das Fortleben von Seethieren in Ebbepfützen, deren Temperatur stark zunahm, viele Seethiere in *erwärmtem* Wasser beobachtet, und findet, dass die meisten bedeutende Erwärmuug ertragen. Die näheren Angaben s. im Orig.

Die Mittheilungen von *Coleman & Mc Kendrick* (2) über die Wirkungen hoher *Kältegrade* (— 100 ⁰ Fahrenheit; die Vff. fühlen kein Bedürfniss, solche Angaben in rationelles Maass zu übersetzen) betreffen der Hauptsache nach Gährungsorganismen, welche dieser Temperatur ausgesetzt wurden. Frösche gefrieren hart, nach dem Aufthauen sind sie todt, die Muskeln aber noch schwach erregbar. Ein Kaninchen kühlte sich in 1½ Stunden nur bis + 43⁰ F. ab, und erholte sich dann langsam.

Körpertemperaturen.

Istamanoff (3) findet, im Gegensatz zu denjenigen Autoren, welche aus der *Temperatur des Gehörgangs* gleichsinnige Schlüsse auf die Temperatur des Gehirns ziehen wollen, dass bei Application kalter und warmer Handbäder die Temperatur des Gehörgangs derjenigen der Haut parallel sich ändert, und dass, wie bei einem Knaben mit Defect am Stirnbein beobachtet wurde, das Gehirnvolumen durch kalte Handbäder zu, und durch warme abnahm, also dass wahrscheinlich die Hirntemperatur sich in entgegengesetztem Sinne mit derjenigen der Haut und des Gehörgangs ändert.

Bonnal (4) theilt nach Beobachtungen bei 30 Geburten mit, dass die Temperatur der *Mutter* bei normaler Geburt nicht erhöht ist. Die

des *Kindes* ist meist um 0,2—0,7° höher als die der Mutter, sinkt rasch, nach ½ Stunde oft unter 36°.

Die Arbeit von *Vernet* (5) bezieht sich hauptsächlich auf die Controverse, ob bei *Bergbesteigungen* die Körpertemperatur sinkt (Lortet, Marcet, Gay) oder steigt (Forel; vgl. auch Villari, Ber. 1881. S. 95; Ref.). Die Versuche des Vfs. zeigen das letztere, und enthalten ausserdem noch Angaben über das Verhalten der Puls- und Athemfrequenz und des Körpergewichts, welche kein allgemeineres physiologisches Interesse bieten.

Marcet (6) hält dem gegenüber seine Angaben aufrecht, und glaubt, dass die von ihm angewandte Temperaturmessung im Munde der von Vernet benutzten im Rectum vorzuziehen sei, weil bei starker Anstrengung Congestivzustände im Rectum entstehen können. Ausserdem aber komme es sehr auf die Individualität an, ob das in Arbeit umgesetzte Wärmequantum sich durch ein Minus an Temperatur zu erkennen gebe; jedoch ist die Ursache dieses behaupteten Einflusses aus den Erörterungen des Vfs. nicht bestimmt zu ersehen.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

d'Arsonval's (7) neues (schon 1883 construirtes) *Calorimeter für Menschen* ist eine grosse äquilibrirte Glocke, welche über den Menschen niedergelassen wird und mit dem unteren Rande in eine mit Glycerin gefüllte Rinne eintaucht; ein langsamer Luftstrom wird mittels einer regulirten Zugflamme hindurchgesogen. Die Wand der Glocke ist doppelt und schliesst einen Luftraum ein, der mit einem Quecksilbermanometer communicirt, also ein riesiges Luftthermometer darstellt. Der andere Schenkel des Manometers communicirt mit einem im gleichen Zimmer befindlichen Luftraum von gleicher Grösse, wodurch der Einfluss der äusseren Temperatnr und des Barometerdrucks eliminirt sind. Der Manometerstand wird graphisch oder photographisch registrirt. Nach gleichem Princip hat Vf. auch kleinere Apparate construirt.

Richet's (8, 9, 10) *Calorimeter* (Calorimètre à siphon) besteht in einem aufklappbaren kugel- oder eiförmigen Behälter, welcher das Thier (oder auch ein Kind) aufnimmt und dessen Wand aus zwei dichtgewundenen Kupferröhren besteht (für jede Hälfte eine), deren Lumen mit einem Verdrängungsapparat communicirt, so dass stets gleicher Druck in dem Röhrensystem herrscht, und die Ausdehnung der Luft Wasser zum Ausfliessen bringt, dessen Volumen graphisch registrirt wird. (Von Vorrichtungen, um Wärmeverluste an die Umgebung zu verhüten, kann Ref. Nichts finden. Auch muss doch die eingeschlossene Luft bei ihrer geringen Wärmecapacität sehr bald eine stationäre Temperatur annehmen, so dass nun kein Ausfluss mehr stattfinden kann; die Versuche

können demnach nur auf sehr kurze Zeiten, 1 Stunde, sich erstrecken und die in dieser kurzen Zeit erfolgende Wärmeausgabe, aber nicht die Wärmebildung messen.*) Die Resultate des Vfs. haben offenbar gar keinen absoluten, sondern nur einen ganz ungefähren vergleichenden Werth, zumal sich gegen die Art, wie Vf. die Constanten seines Apparats ermittelt, erhebliche Einwände machen lassen.) Aus den Resultaten genügt es Folgendes zu erwähnen. Die Anzahl der Calorien pro Kilo Thier ist für die gleiche Thierart um so grösser, je kleiner das Thier. Mit zunehmender Aussentemperatur nimmt sie ab, ebenso durch Behaarung. Ein normales Kaninchen von 2—2,5 Kilo soll nach solchen Bestimmungen pro Stunde und Kilo etwa 4,5 Calorien produciren, wenn die umgebende Temperatur 11—14 ⁰ ist. Kinder von 2—4 Jahren (6—9 Kilo) produciren pro Stunde und Kilo 2,6—4,5 Calorien, je nach der äusseren Temperatur (erstere Zahl für 25 ⁰, letztere für 18 ⁰). Geschorene Kaninchen verlieren nicht allein mehr Wärme, sondern nehmen auch, trotz grosser Gefrässigkeit rasch an Gewicht ab. Die Versuche, durch welche Vf. Fragen der Art, ob erhöhte Temperatur von vermehrter Wärmeproduction oder verminderter Ausgabe herrührt, durch sein vermeintlich die erstere messendes Verfahren entscheiden will, müssen hier natürlich unberücksichtigt bleiben. Den Schluss der Arbeit bilden Versuche über die vom Vf. (vgl. Ber. 1884. S. 31) vor Aronsohn & Sachs beobachtete Hyperthermie durch Reizungen und Verletzungen des Gehirns, über welche das Orig. nachzulesen ist. Die Zunahme der behaupteten Wärmeproduction beträgt im Mittel 24 Proc.; das Correlat derselben findet Vf. in dem raschen Abnehmen des Körpergewichts trotz stärkeren Fressens, und glaubt damit die Fieberfrage gelöst zu haben. Nach wiederholten Stichen treten entgegengesetzte Wirkungen auf.

Aus der ausführlichen Mittheilung von *Aronsohn & Sachs* (12) über die *fiebererzeugende Wirkung gewisser Hirnverletzungen* ist zum vorjährigen Referat (Ber. 1884. S. 78) Folgendes hinzuzufügen. Verletzungen des Grosshirns allein sind ohne Wirkung. Wirksam sind Verletzungen der medialen Seite des Corpus striatum; die Temperatur steigt langsam, und erreicht erst nach 24—70 Stunden ihr Maximum. Geht das Instrument tiefer, bis zur Basis, so wird schon in 2—4 Stunden das Maximum erreicht. Die Vff. nehmen daher nicht mehr eine eng umschriebene Stelle, sondern eine ausgebreitetere thermogenetische Region an. Auch electrische Reizung der erwähnten Gegend steigere die

*) Vf. versichert zwar mehrfach, dass beides gleich ist, weil die Temperatur des Thieres unverändert bleibe. Dies ist ein grosser Irrthum, wie schon ganz einfach daraus hervorgeht, dass die Wärmeabgabe nach der Einführung rasch an Grösse abnimmt, während doch die Wärmebildung constant bleibt. Die Identität von Wärmebildung und Wärmeausgabe beginnt erst nach Herstellung eines stationären Zustandes, also gerade dann, wenn der Versuch des Vfs. nothwendig aufhört.

Temperatur. Der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureproduction werden, bei kaum verändertem respiratorischen Quotienten, bedeutend gesteigert, ebenso die Stickstoffausgabe, so dass die Temperatursteigerung hauptsächlich auf gesteigerte Wärmebildung zu beziehen ist. Dies geht auch schon daraus hervor, dass Haut- und Muskeltemperatur (nach thermoelectrischen Messungen) gleichmässig stiegen, also verminderte Wärmeausgabe ausgeschlossen scheint.

Richet (13) und *Ott* (15; vgl. Ber. 1884. S. 78) reclamiren die Priorität für die Auffindung fieberartiger Erscheinungen nach Hirnverletzungen, was von *Aronsohn & Sachs* (14, 16) theilweise zugestanden wird; auch *Fredericq* (17) hat schon 1882 einschlägige Angaben gemacht (vgl. Ber. 1883. S. 311).

Raudnitz (18) erklärt sich gegen die Angaben von Eulenburg & Landois über *thermische* Wirkungen von Reizungen und Exstirpationen an der Hirnrinde. Er findet, dass Reizungen am Gyrus sigmoideus thermische Wirkungen nur haben, wenn sie zu Bewegungen oder gar epileptischen Zufällen führen. An curarisirten Thieren konnte er Nichts constatiren. Exstirpationsversuche erklärt er aus mannigfachen Gründen für ungenügend.

Eulenburg (19) vertheidigt dem gegenüber seine Angaben.

Christiani (20) macht, veranlasst durch die Mittheilungen von Aronsohn & Sachs, Raudnitz u. A. darauf aufmerksam, dass die Sehhügel wegen ihrer Beziehung zur Athmung und anderen wichtigen Functionen nothwendig auch grossen Einfluss auf die Temperaturverhältnisse haben müssen, und dass etwaige Wirkungen des Grosshirns auf letztere wahrscheinlich durch die Sehhügel vermittelt werden.

III. Sinnesorgane.

Referenten: Dr. **W. Schön** und Prof. Dr. **L. Hermann.**

1.

Gesichtssinn.

Referent: Dr. **W. Schön.**

I. Circulations- und Ernährungsverhältnisse und deren Störung.

1. Secretion, Säftestrom und Ernährung im Allgemeinen.

1) *v. Schultén, M. W.*, Untersuchungen über den Hirndruck, mit besonderer Rücksicht auf seine Einwirkung auf die Circulationsverhältnisse des Auges. Arch. f. klin. Chirurg. XXXII. S. 762 und 947.
2) *Grashey,* Ueber die Bedeutung des Liquor cerebrospinalis für die Blutbewegung im Schädel. Tagebl. d. 58. Versamml. deutscher Naturf. und Aerzte in Strassburg i. E. S. 253.
3) *Schick, H.*, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Flüssigkeitswechsel im Auge, mit vorzugsweiser Berücksichtigung der Regeneration des Humor aqueus. Arch. f. Ophth. XXXI, 2. S. 35.
4) *Schuschny, H.*, Indigoaufnahme ins Auge. Pest. med.-chir. Presse. XXI. S. 630.
5) *Fano,* Quelle est la région du corps la plus favorable pour pratiquer une émission sanguine dans le but de dégorger les vaisseaux de la choroïde? Journ. d'Oculistique. No. 148. p. 51.
6) *Tcherning,* Sur la contraction de l'iris qui accompagne l'écoulement de l'humeur aqueuse. Arch. d'Ophth. V. p. 181. (Soc. franc. d'Ophth.
7) *Chibret,* Transplantation de l'oeil du lapin à l'homme. Revue générale d'Opht. No. 5. p. 193.
8) *Derselbe,* La question de la transplantation de l'oeil. Ibid. p. 385.
9) *Bradford, H. W.*, A case of enucleation with replacement of the human globe by that of a rabbit. Boston med. and surg. Journ. Sept. p. 269.
10) *Masse,* Étude sur la transplantation des tissus dans l'organisme. Gaz. d. sc. méd. de Bordeaux. p. 608.

Schultén (1). Der Hirndruck wirkt nicht lähmend auf die motorischen Functionen, bevor das Stadium von Sopor und Coma eintritt. Dagegen zeigen sich Krampfanfälle, Verengerung der Arterien auf der Sehnervenpupille und Erweiterung der Pupille. Zwischen den Krampfanfällen sieht man auch verengerte Papillen. Niedrige Grade von Hirndruck scheinen nicht auf die Pupille zu wirken. Das Hauptcentrum

für die pupillenerweiternden Fäden ist in der Medulla oblongata gelegen, doch finden sich solche Fäden auch im Rückenmark. Längs des Sympathicus, aber auch längs anderer Nervenbahnen gehen die pupillenerweiternden Impulse zum Auge. Die Centren werden unter denselben Verhältnissen wie das Krampfcentrum und die übrigen Centren in der Medulla oblongata gereizt.

Schick (3) ist hinsichtlich des Flüssigkeitswechsels im Auge durch seine Versuche mit Ferrocyankaliuminjectionen zu folgenden Ergebnissen gelangt: 1. Die den Thieren (Kaninchen) subcutan injicirte Ferrocyankaliumlösung erscheint schon nach wenigen Minuten in den Blutgefässen des Auges. 2. Ein Filtrationsstrom, welcher in der von Ulrich beschriebenen Form von den Chorioidealgefässen ausgehend, quer durch Netzhaut, Glaskörper, Zonula Zinnii, hintere Kammer, Iris, vordere Kammer bis in die Hornhaut verläuft, ist nicht nachweisbar. 3. Das Ferrocyankalium tritt aus Corpus ciliare und Iris in die hintere Kammer ein. 4. Von der hinteren Kammer tritt die Flüssigkeit in die Linsenkapsel und durch den Canalis Petiti in die Linsensubstanz selbst ein. 4. Durch die Zonula tritt das Salz in den Glaskörper ein, durchdringt zunächst dessen vordere Schichten, um dann den ganzen Glaskörper zu durchdringen. 6. Ob die Netzhaut von den Netzhautgefässen selbst oder von der Chorioidea her das Blutlaugensalz erhält, liess sich aus obigen Versuchen nicht eruiren; wahrscheinlich ist Ersteres der Fall. 7. Zwischen vorderer und hinterer Kammer ist am intacten Auge keine Communication am Pupillarrande nachweisbar. 8. Der Humor aqueus der vorderen Kammer wird von der ganzen Vorderfläche der Iris geliefert; die secernirte Flüssigkeit stammt mit grosser Wahrscheinlichkeit nur aus den Irisgefässen, jedenfalls zum grössten Theile. 9. Das vordere Kammerwasser fliesst durch den Fontana'schen Raum ab. 10. Das Blutlaugensalz dringt nicht auf dem Wege der Filtration direct aus der vorderen Kammer, sondern von den Gefässschlingen des Corneallimbus in die Hornhaut ein. 11. Bei Injection direct in den Glaskörper und bei erhöhtem Glaskörperdruck dringt das Blutlaugensalz durch die Netzhaut in die Chorioidea ein und wird von den Gefässen derselben resorbirt. 12. Durch die Zonula diffundirt das Ferrocyankalium (nach Glaskörperinjection) in die hintere Kammer durch; hier dringt es zum Theil am Linsenäquator in die Linse ein, zum Theil in das Corpus ciliare und in die Rückfläche der Iris, um von den Irisgefässen resorbirt zu werden. 13. Ein Theil der in das Irisgewebe eingedrungenen Flüssigkeit dringt an der Irisvorderfläche in die vordere Kammer ein. 14. Auch bei Injection in den Glaskörper tritt das Blutlaugensalz nicht von der Hornhautrückfläche in die Hornhaut ein. — Bei den bisher angewandten Methoden mit Ferrocyankalium kann man nicht mit Bestimmtheit sagen, wie weit man es mit postmortalen Processen zu thun hat. Darum hat

Sch. zur Controle subcutane Injectionen mit einer 20 proc. Uraninlösung ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Methode sind folgende: 1. Die einem Kaninchen subcutan injicirte Uraninlösung erscheint nach kurzer Zeit, in manchen Fällen schon nach 4—5 Minuten, in den Blutgefässen des Auges, tritt aus denselben aus und durchdringt auf bestimmt vorgeschriebenen Wegen sämmtliche Augentheile. 2. Von den Chorioidealgefässen aus durchdringt das Uranin das ganze Gewebe der Aderhaut. 3. Es geht kein Flüssigkeitsstrom von der Chorioidea durch die Netzhaut in den Glaskörper über. 4. Die Netzhaut wird von den Netzhautgefässen und nicht von der Chorioidea ernährt; es durchdringt das Uranin die Netzhaut viel langsamer als die Aderhaut. 5. Von der Oberfläche des Corpus ciliare dringt das Uranin in die hintere Kammer ein; die Grünfärbung, welche das hintere Kammerwasser zeigt, ist so intensiv, wie an keinem anderen Theile des Auges. 6. Von der hinteren Kammer aus filtrirt das Uranin durch die Zonula in den Glaskörper, färbt zuerst dessen vordere Schichten und dann die hinteren. Die Glaskörperfärbung tritt unabhängig von der Färbung der Netzhaut und Aderhaut ein. 7. Auf demselben Wege, auf dem das Uranin in den Glaskörper gedrungen ist, tritt wenigstens ein Theil desselben wieder aus. 8. Von der hinteren Kammer aus tritt die grüne Flüssigkeit am Linsenäquator in die Linsenkapsel und später an derselben Stelle in die Linsensubstanz selbst ein. Sie färbt zuerst die Rinde und dann den Kern, um auf demselben Wege die Linse wieder zu verlassen. 9. Sowohl Glaskörper als namentlich die Linse sind einem bedeutend langsameren Stoffwechsel unterworfen als sämmtliche andere Augentheile. 10. Am intacten Auge ist am Pupillarrande keine offene Communication zwischen vorderer und hinterer Kammer nachweisbar, sondern es geht die Regeneration des Humor aqueus ausschliesslich von der Vorderfläche der Iris aus. 11. Die der Iris entstammende Flüssigkeit filtrirt nicht an einer bestimmten Filtrationszone aus der hinteren Kammer durch das Irisgewebe in die vordere Kammer durch, sondern stammt, wenigstens der Hauptsache nach, aus den Irisgefässen selbst. 12. Die erste Grünfärbung des Humor aqueus geht stets vom Sphincter iridis aus. 13. Nach Abfluss des Kammerwassers infolge von Hornhautparacentese tritt der neu ersetzte Humor aqueus an der ganzen Irisvorderfläche in die vordere Kammer ein; nur in den Fällen, in welchen die Iris mechanisch — etwa durch zu grosse Schnelligkeit des Abflusses — von der Linse gewaltsam abgehoben wird, tritt auch am Pupillarrande Farbstoff in die vordere Kammer ein. 14. Die nach Hornhautparacentese am Pupillarrande erscheinenden Farbstoffmassen unterscheiden sich wesentlich von den von der Irisvorderfläche stammenden und kommen auschliesslich aus der hinteren Kammer, nicht aus den Sphinctergefässen. 15. Der Farbstoff tritt nicht direct durch das Epithel aus

der vorderen Kammer in die Hornhaut ein, sondern es findet die Färbung der Hornhaut von der Corneoscleralgrenze aus statt. 16. Um die Wirkung von Uranininjectionen auf die Augen zu beobachten, eignen sich besser Kaninchen mit brauner als mit albinotischer Iris.

Tscherning (6): Injection von Wasser in die vordere Kammer bewirkte Zurücktreten der Linse und Erweiterung der Pupille. Injection in den Glaskörper hatte keine Folgen. Nach Luxation der Linse bewirkt auch Injection in die vordere Kammer keine Erweiterung der Pupille mehr. Mittelst Injection von Leim hat der Vf. sich Abgüsse der vorderen und hinteren Kammer verschafft. Die Zonula ist sehr elastisch. Der Abguss der vorderen Kammer konnte eine Dicke von 4 mm. erhalten, ehe die Zonula riss. Die Tiefe der vorderen Kammer und die Weite der Pupille scheinen voneinander und ausserdem nur von der Menge des Humor aqueus abzuhängen, d. h. von dem Verhältnisse der Secretion desselben zur Filtration durch den Fontana'schen Raum.

Chibret (7, 8) transplantirte das Auge eines Kaninchen unter antiseptischen Cautelen in die Tenon'sche Kapsel eines 17jährigen Mädchens. Am 10. Tage war die Hornhaut empfindlich. Bald darauf begann dieselbe aber eitrig zu schmelzen. Nachträglich erschienen dem Vf. solche Uebertragungsversuche jedoch bedenklich, da heftige Schmerzen, die später auftraten, verbunden mit reichlicher Eiterung an einen Ausbruch sympathischer Ophthalmie denken liessen.

Masse (10): Stückchen Haut, Conjunctiva oder Cornea in die vordere Kammer gebracht, werden resorbirt oder erzeugen Neubildungen. Einpflanzung von Haaren gelingt, wenn dieselben von einem Theil der epidermoidalen Scheide umgeben sind.

2a. Cornea. Sclera. Conjunctiva. Lider. Thränenapparat.

1) *Stöhr, Ph.,* Ueber den Bau der Conjunctiva palpebrarum. Vortrag, gehalten in der Sitzung d. physik. Gesellsch. am 21. Febr.
2) *Lounkewitsch,* Mikroskopische Anatomie der Bindehaut des Auges. Charkow. 57 Stn. (s. Anatomie.)
3) *Ulrich, G.,* Nachweis der Tuberkelbacillen bei Conjunctivaltuberculose. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. December. S. 359.
4) *Oppenheimer, O.,* Untersuchungen über den Gonococcus. (*Neisser.*) Arch. f. Gynäkol. XXV, 1.
5) *Widmark, Joh.,* Bakteriologiska studier öfver dakryocystit, hypopyonkeratit, blefaradenit och flegmonös dakryocystit. Hygiea. p. 581.
6) *Derselbe,* Monartrit hos ett barn med conjunctivis neonatorum. Aftryk ur Hygiea.
7) *Derselbe,* Ytterligare några iakttagelser om gonokockernas förekomst vid purulent konjunctivit samt vid purulent vulnovaginit hos minderåriga. Ibid.
8) *Dolgenkow, W.,* Verbrennung der Bindehaut bei gleichzeitiger Anwendung von Jod und Quecksilber. Westnik ophthalm. Mai—Juni.
9) *Podwysotzki,* Ueber die Regeneration von Epithelien. Fortschr. d. Medicin. No. 19.

10) *Mackinlay, J. G.*, Corneal pigmentation by aniline. Ophth. Review. p. 343. (Ophth. society of the united kingdom.)
11) *De Jager,* Pigmentvorming in de Cornea. Weekblad von het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. p. 859 und Virchow's Arch. f. path. Anat. CI. p. 193.
12) *Mayerhausen,* Eine unfreiwillige Tätowirung der Hornhaut. Centralbl. f. d. med. Wissensch. August. S. 230.
13) *Hoffmann,* Ueber Keratitis und die Entstehung des Hypopyon. Ber. über die XVII. Versamml. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 67.
14) *Emmert, E.,* Keratitis dendritica exulcerans myotica. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. October. S. 302.
15) *Derselbe*, Notiz zu meiner Originalmittheilung über Keratitis dentritica im Octoberheft dieses Blattes. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. December. S. 382.
16) *Hock,* Keratitis dendritica exulcerans. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. December. S. 380.
17) *Magawly,* Lepraknoten der Hornhaut. (St. Petersb. med. Wochenschr.) Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Juni. S. 187.
18) *Benson, A. H.,* Tuberculosis of the cornea and iris. Ophth. Review. p. 116. (Ophth. society of the united kingdom. 12. Mars) und Brit. med. Journ. I. p. 600.
19) *Panas* et *Vassaux,* Étude expérimentale sur la tuberculose de la cornée. Arch. d'Opht. V. p. 81, 177 u. (Société franç. d'Opht.)
20) *Roy, L.*, et *Alvarez,* Observation clinique du bacille de la tuberculose dans la cornée. Revue clinique d'ocul. Août. V. p. 185.
21) *Dimmer*, Ein Fall von Blasenbildung auf der Cornea. Klin. Mbl. f. Augenheilk. S. 312, und Memorabilien. Heilbronn. N. F. II. S. 257.
22) *Glorieux, Z.*, L'idiosyncrasie de la conjonctivite atropinique. Annal. d'Oculist. T. XCIV. p. 201.
23) *Schmitz, A.,* Ueber Menthol und seine Wirkung. Centralbl. f. klin. Med. No. 32.
24) *Santos-Fernandoz,* La peonia que se usa en la oftalmiatria. An. r. Acad. de scien. méd. de la Habana. XXII. p. 179.
25) *Sattler, R.,* The physiological effects and therapeutic uses of berberine and hydrastine in ophthalmic and aural practice. Drugs and medicines of North America. I. No. 5. p. 171.
26) *Derselbe,* Hydrochlorate of hydrastine, a soluble salt of the white alkaloid of hydrastis Canadensis; its application and value in ocular therapy. Med. News. XLVI. p. 119.
27) *Sattler, H.,* Ueber die im Secrete des Thränensackes vorkommenden Spaltpilzarten und deren Beziehungen zur eitrigen Hornhautentzündung. Physik. med. Societät zu Erlangen. Sitzung vom 9. Nov.
28) *Derselbe,* Ueber die im Thränensackeiter enthaltenen Infectionskeime und ihr Verhalten gegen Antiseptica. Ber. über d. XVII. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 18. (Discussion S. 26.)
29) *Schmidt-Rimpler,* Hornhautimpfungen zur Prüfung der Einwirkung von Cocain, Sublimat und Aqu. chlori auf infectiöses Thränensacksecret. Ein Beitrag zur Desinfectionsfrage. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 295.
30) *Badal*, Exstirpation de la glande lacrymale en totalité: portion orbitaire et portion palpébrale. Considérations anatomiques et physiologiques. Archiv. d'Opht. V. p. 386.
31) *Uhthoff, W.,* Einseitige Aufhebung der Thränensecretion. (Berlin. Gesellsch. f. Psych. und Nervenkr. Sitzung vom 9. November.) Neurolog. Centralbl. S. 542.
32) *Seck, H.,* Versuche, das Centrum der reflectorischen Thränensecretion zu bestimmen. Beitr. z. Anat. u. Physiol. (Eckhard.) Giessen. XI. S. 1.

33) *Fuchs*, On congenital shortness of the eyelids. Med. Times & Gaz. I. p. 776.
34) *Derselbe*, Zur Physiologie und Pathologie des Lidschlusses. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXI, 2. S. 97.
35) *Derselbe*, Angeborene abnorme Kürze der Lider. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 2.

Oppenheimer (4) fand bei 38 unter 108 Schwangeren im Scheidensecret den Neisser'schen Gonococcus. Derselbe ist sehr widerstandsfähig. Zur Prophylaxe empfiehlt sich 2 proc. Höllensteinlösung.

Widmark (5) fand bei Blepharadenitis den Staphylococcus pyogenes aureus und albus, bei phlegmonöser Dacryocystitis den Streptococcus pyogenes und ausserdem eine stabförmige Bakterie. Ueberimpfung aller drei erzeugte Hypopyonkeratitis.

Derselbe (6, 7) fand unter 25 Fällen von Blennorrhoea neonatorum 19 mal den Gonococcus. Dreimal wurde auf die Harnröhre überimpft, aber ohne Erfolg.

Dolgenkow (8) sah eine Verbrennung der Conjunctiva bei innerlichem Gebrauche von Jodnatrium (2,5 grm. 2 mal täglich) und Calomeleinblasung ins Auge auftreten.

Mackinlay (10) sah bei einem Manne, welcher seit 7 Jahren in einer Anilinfabrik arbeitete, Cornea und Conjunctiva so braun gefärbt, dass die Iris kaum zu sehen war. Auch die Haut des Gesichts, des Nackens und der Hände war rothbraun gefärbt.

Hoffmann (13) beschreibt eine nach Aetzungen oder Impfungen an der Vorderfläche auf der Hinterfläche der Hornhaut auftretende Veränderung. An der dem Geschwür entsprechenden Stelle erscheint ein grauer Ring oder eine graue Sichel. Es handelt sich um Vacuolen- und Zackenzellenbildung mit Einlagerung von Leukocyten zwischen den Endothelzellen. Das Hypopyon besteht aus Leukocyten, die vom Scleralrande aus einwandern und an der erwähnten Stelle oder bei heftigen Entzündungen auch straks durch den Fontana'schen Raum in die vordere Kammer eintreten.

Panas und *Vasseaux* (19) haben von einer tuberculösen Hornhautinfiltration bei einer Dame auf die Hornhäute von 8 Kaninchen übergeimpft und Tuberkel erzeugt. Dieselben zeigten Koch'sche Bacillen, aber keine Riesenzellen. Allgemeine Tuberculose trat nicht ein. Die Hornhautherde heilten.

Roy und *Alvarez* (20) sind zu dem gleichen Ergebnisse gekommen.

Dimmer (21) sah nach Kalkverbrennung Blasenbildung auf der Cornea. Die Blase wurde zum Theil abgetragen. Am folgenden Tage war der Defect wieder mit glattem glänzenden, nur wenig trüben Epithel überzogen.

Glorieux (22) legte, um das Wesen der Atropinconjunctivitis aufzuklären, den unterbundenen Fuss eines Frosches in eine Atropinlösung

und erhielt nach Lösung der Ligatur Entzündungserscheinungen. Ebensolche zeigte ein Kaninchenrohr nach Einspritzung von Atropin. Die Entzündung beruht wahrscheinlich auf Erschlaffung der Gefässmuskeln und die Atropinidiosynkrasie auf einer Schwäche dieser Muskeln.

Sattler (25, 26) fand Berberinesolution bei katarrhalischer Conjunctiva wirkungslos. Dagegen war salzsaures Hydrastin bei chronischer Conjunctivitis (auch granulosa) und Blepharitis marginalis in 5—2proc. wässriger Lösung von Nutzen.

Sattler, H. (27, 28) untersuchte 28 Thränensacksecrete auf Mikroben und isolirte sie auf Fleischwasserpeptonagaragar. Es fanden sich nach der Häufigkeit Staphylococcus pyogenes 1. albus, 2. aureus, 3. cytreus; zwei kokkenartige Mikroben, 6 Stäbchenarten. Vf. impfte Reinculturen auf gesunde Hornhäute. Der Malignität nach ordneten die Pilze sich wie folgt: Staphylococcus pyogenes, pneumoniecoccusähnlicher Coccus, Micrococcus cereus, die den Fäulnissbakterien ähnlichen Stäbchen, dann die übrigen Stäbchen und zuletzt die sporenbildenden Stäbchen, deren Wirkung fast Null war. — Quecksilberjodid 1 : 25000 war unwirksam, besser HgJ_2 1 : 10000 und Sublimat 2 : 10000.

Schmidt-Rimpler (29) hat Hornhautimpfungen mit infectiösem Thränensacksecret gemacht, welches vorher mit Cocainsublimat oder Aq. Chlori behandelt war. Letzteres erwies sich als am wirksamsten.

Badal (30) exstirpirte, um das Thränen zu beseitigen, in einem Falle zuerst die Orbitalportion, dann auch den palpebralen Theil der Thränendrüse. Der Verlust des orbitalen Theiles hat keinen Einfluss auf die Befeuchtung des Auges und bewirkt nur Unfähigkeit zu weinen. Möglicherweise besorgt dieser Theil die eigentliche Thränenabsonderung und wird nur durch psychische Einflüsse in Thätigkeit versetzt. Der palpebrale Theil dient der Befeuchtung des Auges und wird durch obige Einflüsse nicht erregt. Die Ausführungsgänge beider Theile betragen mindestens 15. Ein Theil der von dem orbitalen Abschnitt ausgehenden Kanäle erhält keinen Zufluss vom palpebralen.

Uhthoff (31) sah einen Fall von Neuralgie des zweiten Astes des rechten Trigeminus, in welchem die Thränenabsonderung sowohl auf directen Reiz wie auf psychische Anlässe hin auf dieser Seite nicht mehr erfolgte. Der Infraorbitalis war auf Druck schmerzhaft. Alteration der Schweisssecretion wurde nicht beobachtet. Das rechte Auge war feucht und glänzend, aber ohne Thränen. Das rechte Auge erschien der Patientin kalt, zu gross, das Augenlid zu schwer. Später verschwanden bis auf die Unterdrückung der Thränensecretion alle übrigen Symptome.

Fuchs (33, 34, 35) hat an 420 Augen, normale und pathologische Fälle zusammengenommen, gemessen: 1. die Lidhöhe bei zum Schlafen geschlossenen Augen vom Lidrande bis zur Mitte der Augenbraue; 2. die Ausdehnung der Lidhaut zwischen denselben beiden Punkten,

wenn sie durch Abziehen des Lides möglichst gespannt ist; — das Verhältniss der beiden Maasse zu einander nennt F. den Coefficienten —; 3. die Länge der Lidspalte. — Die Lidhöhe ist von dem Durchmesser des Orbitaleinganges abhängig. Die Augenbraue fällt selten genau mit dem oberen Orbitalrande zusammen, sondern steht entweder höher (bis zu 2 cm.) oder tiefer. Die Lidhöhe wächst mit dem Alter bis zum 50. Jahre von 12,5—25,3 mm., um von da an wieder kleiner zu werden. Die Abweichungen vom Mittel betragen übrigens bis zu 6 mm. Die Ausdehnung der Lidhaut wächst von 18,5—45,1 also rascher, so dass die Coefficienten mit dem Alter zunehmen von 1,5—1,9. Die Lidspalte ist bei Kindern ungewöhnlich lang und nimmt während des Lebens verhältnissmässig wenig zu. Die Lidhöhe und die Höhe des Orbitaleinganges sind beim erwachsenen Menschen ungefähr doppelt so gross wie beim neugeborenen Kinde, die Ausdehnung der Lidhaut sogar 2½ mal; dagegen ist die Lidspalte des erwachsenen Menschen nur etwa um die Hälfte länger als die des neugeborenen Kindes. Die bedeutende Länge der Lidspalte zusammen mit der grösseren Elasticität der Lidhaut sind die Ursachen der weit offenen Augen der Kinder. Im Greisenalter vermindert sich scheinbar wieder die Länge der Lidspalte. — Normaler Lidschluss ist nur dann möglich, wenn die Höhe des oberen Lides in gespanntem Zustande mindestens um die Hälfte grösser ist als die Höhe desselben im ungespannten Zustande bei leicht geschlossenem Auge. Es giebt Fälle von absolut zu kurzer Lidhaut und von relativ zu kurzer gegenüber der Lidhöhe, endlich Mischfälle und solche mit Glotzaugen, aber normalen Lidverhältnissen. Es kommt auch unvollständiger Lidschluss wegen mangelnder Muskelwirkung vor. Es giebt Familien, die mit offenen Augen schlafen. Mangelnder Lidschluss führt zu Thränenfluss und zu Blepharitis, letztere wieder im Circulus vitiosus zu weiterer Verkürzung der Lidhaut.

2b. Cocain.

1) *Calmels* et *Gossin,* De la constitution chimique de la cocaine. Comp. r. de l'Ac. d. sc. C. p. 1143.
2) *Grasset,* De l'action physiologique de la cocaine. Compt. r. de l'Ac. d. sc. C. p. 364.
3) *Nevinny, J.,* Das Cocablatt. Eine pharmacogn. Abhdlg. Wien, Töeplitz & D.
4) *Mariani,* Le coca et la cocaine. Paris, Delahaye.
5) *Krüger, H.,* Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Cocaïns und seiner Ersatzmittel auf die Gefässe. Inaug.-Diss. Berlin.
6) *Pflüger,* Cocain. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Juli. S. 206.
7) *Knapp,* Das Cocain und seine Anwendung. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 398.
8) *Derselbe,* Cocaine and its use in ophthalmic and general surgery. With supplementary contributions by Drs. F. H. Bosworth, R. J. Hall, E. L. Keyes, H. Knapp and Wm. M. Polk. New-York & London. 1885.
9) *Eversbusch,* Einige Bemerkungen über die physiologische Wirkung des Cocains. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. October. S. 289.

10) *Eversbusch,* Eine Bemerkung über die Reinhaltung der Cocainlösungen und deren Gebrauchsart an dem Auge. Münch. med. Wochenschr. S. 628.
11) *Königstein, L.,* Ueber Anwendung des Cocain am Auge. Centralbl. f. d. ges. Therapie. III. S. 4 und Med.-chir. Centralbl. Wien. XX. S. 98, 111.
12) *Derselbe,* Zur Anästhesie der Cornea und Conjunctiva. Wien. med. Blätter. No. 21.
13) *Höltzke,* Ueber Cocain. Berl. med. Ges. 14. Jan. Berl. kl. W. No. 6. S. 94.
14) *Schöler,* Ueber Cocain. Berl. med. Ges. 14. Jan. Berl. kl. W. No. 6. S. 93.
15) *Jessop Walter,* On the Cocainised eye. Lancet. I. 112.
16) *Derselbe,* On the combined action of cocaine and atropine in iritis. Lancet. II. p. 659.
17) *Derselbe,* On the mydriasis produced by the local application of cocaine to the eye. Proceedings of the Roy. society. No. 328.
18) *Bellarminoff,* Zur Frage über die Wirkung des Cocains auf das Auge. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 511.
19) *Derselbe,* Ueber die allgemeine nützliche Wirkung des Cocains nach Einträufelung in das Auge. Rousskeia Medic. No. 33.
20) *Derselbe,* Ueber die ungünstige Wirkung des Cocains auf den Organismus bei localer Anwendung auf die Schleimhaut des Auges. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. September. S. 269.
21) *Reich, M.,* Noch einmal die toxische Wirkung des Cocains in der oculistischen Praxis. Rousskeia Medic. No. 30.
22) *Heuse,* Unfälle bei Cocaingebrauch. Centralbl. f. Augenheilkunde. September. S. 268.
23) *Bunge,* Ueber schädliche Wirkungen des Cocains auf die Hornhaut. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 402.
24) *Mayerhausen, G.,* Ein Fall von hochgradiger Cocain-Intoxication nach Einträufelung in den Bindehautsack. Wien. med. Presse. No. 22 u. 23.
25) *Ziem,* Ueber Intoxication durch Cocain. Allg. med. Central-Zeitung. No. 90.
26) *Wicherkiewicz, B.,* O kokainie i jego wartósä leczniczéj, mianowicie w dziedzinie okulistyce. Przegl. lek. Kraków. XXIV. p. 51, 81, 91.
27) *Derselbe,* Zur schädlichen Wirkung des Cocains. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. December. S. 368.
28) *Derselbe,* Einige Erfahrungen über den therapeutischen Werth und die Anwendungsweise des Cocains in der Augenheilkunde. Ebd. März.
29) *v. Hippel,* Ueber Cocain. Berl. klin. Wochenschr. No. 17. (Med. Gesellsch. in Giessen.)
30) *Zieminski, B.,* Przyczynek do zastósowania kokainy w' okulistyce. (Ueber die Anwendung des Cocains in der Ophthalmologie.) Przegl. lek. Kraków. XXIV. p. 49.
31) *Derselbe,* Klinische Untersuchungen über die Wirkung des Cocains in der Ophthalmologie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 301.
32) *Schenkl,* Ueber die Anwendung des Cocains in der Augenheilk. Prag. med. Wochenschr. No. 7, 10 und 11. S. 59.
33) *Just,* Ueber Cocain. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Februar.
34) *Schweigger,* Ueber die Anwendung des Cocains bei Augenoperationen. Berl. klin. Wochenschr. No. 4.
35) *Derselbe,* Ueber Cocain. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Januar.
36) *Biggs,* The physiological action of cocaine. New-York med. Journ. p. 176.
37) *Nys,* Des propriétés de la cocaine. Recueil d'Ophth. p. 96.
38) *Grevy, J.,* Notes on some of the physiological effects and practical applications of cocaine hydrochlorate. Americ. journ. of Ophth. I. p. 231.

39) *Rigolet,* Étude expérimentale sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques du chlorhydrate de cocaïne. Thèse de Paris.
40) *Berthold, E.,* Zur physiologischen Wirkung des Cocains. Centralbl. f. d. med. Wissensch. No. 9.
41) *Baas,* Bulbusstellung nach Cocaingebrauch. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 546.
42) *Terrier, F.,* Rapport sur un travail de M. le Dr. Dransart intitulé: Du chlorhydrate de cocaïne comme anesthésique oculaire et en particulier de son association avec le chloroforme. Bull. et mém. Soc. de chir. de Paris. n. s. XI. p. 149.
43) *Snell, S.,* The effect of general anaestesia on cocaine mydriasis. Brit. med. journ. II. p. 153.
44) *Laborde, J. V.,* Des prétendus succedanés de la cocaïne comme anesthésiques locaux de l'oeil; la caféine et la théine. Compt. rend. Soc. de Biol. 8. s. II. p. 239.
45) *Terrier, S.,* Note sur l'emploi du chlorhydrate de caféine comme anesthésique de la cornée. Bull. et mém. Soc. de chir. de Paris n. s. XI. p. 226.
46) *Robertson,* Caffeine. Brit. med. Journ. 3. Jan.
47) *Pierd'houy,* L'Alveloz, la Jaborina, l'idrochlorato di Idrastino, i salidi Acconitina anestetici. Gazz. med. Ital. Lomb. T. XLV.
48) *Schmitz, A.,* Ueber Menthol und seine Wirkung. Centralbl. f. klin. Med. No. 32.
49) Menthol, Succédané de la cocaïne. Progrès méd. 12. Sept.

Krüger (5): Versuche am Frosch ergaben, dass das Cocain in kleineren Gaben erregend, in grösseren lähmend auf die Gefässnerven wirkt.

Pflüger (6) bemerkt, dass selbst eine 2proc. Lösung bisweilen eine lang andauernde Anästhesie der Hornhaut und infolge davon Ernährungsstörung herbeiführen kann.

Knapp (7, 8): Nach Cocaineinträufelung beginnt die Unempfindlichkeit in 2—3 Minuten, erreicht den Höhepunkt in 10—20 Minuten und verschwindet in einer weiteren halben Stunde. Die Pupille beginnt sich zu erweitern in 10—20 Minuten, wird nie so weit wie nach Atropin und reagirt stets auf Lichteinfall. Die Accommodation ist etwa um 1 Dioptrie beschränkt. Die Pupillenerweiterung verschwindet nach etwa 30 Minuten des Bestehens langsam wieder. Am nächsten Tage ist nichts mehr davon zu bemerken. Die Accommodationsbeschränkung geht noch rascher zurück.

Nach *Eversbusch* (9, 10) übt das Cocain ausser der Contactwirkung auf die sensiblen Nervenendigungen vorzüglich einen reizenden Einfluss auf die Vasoconstrictoren aus. Die Mydriasis entsteht durch eine Contraction der Irisgefässe nach Erzeugung einer Irisanämie. Daher rührt auch die geringe Accommodationsbeschränkung.

Königstein (11, 12) hat Versuche über Anästhesirungen des Auges mit Opium, Morphin, Codein, Narcein und Chloralhydrat angestellt. Alle reizen stark. Ebenso Apomorphin. Chloralhydrat erzeugte in 10proc. Lösung bei Thieren andauernde Anästhesie. Beim Menschen war die Reizung zu gross.

Höltzke (13) atropinisirte beide Augen einer Katze. Auf beiderseitige Sympathicusdurchschneidung verengerten sich die Pupillen. Cocain in ein Auge geträufelt erweitert die Pupille noch etwas.

Schöler (14) hat Versuche mit Cocain angestellt. Gleichzeitige Anwendung von Cocain und Atropin bringt maximale Mydriasis zu Stande. Wurde die abnorme Weite der Pupille durch ein Diaphragma ausgeglichen, so stellte sich nach Cocaineinträufelung keine Veränderung der Nahepunktslage heraus. Ebensowenig ist ein lähmender Einfluss des Cocains auf die oculopupillaren Fasern des Oculomotorius erweisbar. Die Pupille reagirt noch auf Licht wenn auch schwach, infolge von gleichzeitiger Sympathicusreizung. Durchschneidet man zuvor den Halssympathicus mit Excision des Gangl. cervicale supremum beim Kaninchen, so ist 36 Stunden nachher die Reaction auf Licht vor und nach Cocaineinträufelung dieselbe. Cocain hat dann gar keinen Einfluss mehr auf die Pupille. Cocain wirkt nur reizend auf den Sympathicus, nicht lähmend auf den Oculomotorius. Injicirt man subcutan keine zu grosse Quantität einer Fluorescinlösung einem Kaninchen nach zuvorgegangener Cocaineinträufelung in das eine Auge, so tritt der Ehrlich'sche Streifen, wie die Blaufärbung später auf dem cocainisirten Auge ein. Auch die Masse des Farbstoffs blieb auf diesem Auge geringer wegen seiner verengerten Gefässe. Sehr auffällig wurde der Unterschied, wenn auf dem anderen Auge der Sympathicus durchschnitten und das Ganglion supremum entfernt wurde.

Jessop Walter (15): Cocain wirkt durch Lähmung der sensiblen Nerven und durch Reizung des Sympathicus. Der Druck im Auge wird anfangs herabgesetzt, später vielleicht erhöht. Die Gefässe verengen sich, Lidspalte und Pupille werden erweitert, die Accommodation gelähmt.

Bellarminoff (18, 19). Nach Cocaineinträufelung (4—6 mal verschiedener Stärke) rückte der Nahepunkt um $1\frac{1}{2}$ Zoll heraus (Durchschnitt von 20 Beobachtungen), die Verkleinerung des Accommodationsvermögens betrug $\frac{1}{28}$. Die Accommodationsparese trat gleichzeitig mit der Pupillenerweiterung ein. Das Maximum der letzteren liegt jedoch etwas früher als dasjenige der ersteren. Stärkerere Lösungen steigern die Wirkung, doch wird die Lähmung nie vollständig. Die durch Cocain hervorgerufene Mydriasis ist schwächer als die durch Atropin. Verbindung beider erzeugt maximale. Für die Erweiterung der Lidspalte nimmt B. zwei Momente an: Verminderung der Reflexe auf den M. orbicularis und Reizung des Sympathicus. Vergrösserung der Adductionskraft fand B. nicht. Abblätterungen der Hornhaut treten bei Anwendung von Cocain häufig auf.

Derselbe (20) und *Reich* (21) sahen nach Cocain collapsusähnliche Erscheinungen.

Heuse (22) beobachtete nach Cocain heftige Uebelkeit.

Bunge (23) sah dreimal nach Cocain Epitheldefecte der Hornhaut, einmal parenchymatöse Trübung derselben unter antiseptischen Verband und einmal Bläschenkeratitis.

Nach *Wicherkiewicz* (27, 28) ist nicht das Cocain an der Trübung der Hornhaut Schuld, sondern das gleichzeitig angewandte Sublimat.

Schenkl (32) beobachtete cumulative Wirkung. Die Accommodationsbreite wurde eingeschränkt.

Just (33) betont die Herabsetzung des Augendrucks nach Cocaingebrauch.

Brachte *Berthold* (40) Cocain auf glatte Muskelfasern des Frosches, so wurden dieselben gelähmt, z. B. die Herzbewegung schliesslich ganz aufgehoben. In die vordere Kammer bei Katzen und Kaninchen injicirt, trat Lähmung des Sphinkters sowie der dilatirenden Elemente ein. Injection in die Vena jugularis brachte sofort den Blutdruck zum Sinken. Cocain verhielt sich also analog dem Atropin. Die durch Trigeminusreizung verengte Pupille beim Kaninchen erweiterte sich auf Cocaineinträufelung.

Baas (41) weist darauf hin, dass der Bulbus, sobald die Cocainanästhesie vollständig ist, die Mittelstellung einnimmt und auch darin verharrt. Willkürlich kann der Patient dabei stets das Auge bewegen. Der Augendruck ist bedeutend herabgesetzt. Die Hornhaut bewahrt Eindrücke wie im todten Auge.

Snell (43). Die Cocainmydriasis hört in der allgemeinen Narkose auf und stellt sich später wieder ein.

Terrier (45) benutzte statt Cocainum muriat. Coffeinum mur. 2 Proc. und erreichte vollständige Anästhesie. Nach Anderen soll Einträufelung dieses Mittels schmerzhaft sein.

Robertson (46) erhielt mit Coffein negatives Resultat.

Pierd'houy (47) versuchte Alveloz, Jaborin und Hydrastin als Ersatz für Cocain ohne Erfolg. Aconitinsalze wirken wie Cocain, reizen aber.

3. Iris. Linse. Zonula. Vordere Kammer. Glaskörper.

1) *Boé, F.*, Quelques recherches sur la couche pigmentaire de l'iris et sur le soi-disant muscle dilatateur de la pupille. Arch. d'Opht. V. p. 311.
2) *Fuchs, E.*, Zur Anatomie der Iris. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 467.
3) *Derselbe*, Beiträge zur normalen Anatomie der menschlichen Iris. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXI, 3. S. 39.
4) *Eversbusch*, Vergleichende Studien über den feineren Bau der Iris der Säugethiere. Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. III. S. 33, 145.
5) *Derselbe*, Nachträgliche Bemerkung. Ebd. S. 145.
6) *Koganeï, J.*, Untersuchungen über den Bau der Iris des Menschen und der Wirbelthiere. Arch. f. mikr. Anat. XXV. S. 1.
7) *Hosch, Fr.*, Experimentelle Studien über Iriscysten. Virchow's Arch. f. pathol. Anat. 99. S. 446.
8) *Stölting*, Die Entstehung seröser Iriscysten. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXI, 3. S. 99.

9) *Goldzieher,* Zur Pathogenese der Iriscysten. Pest. med.-chir. Presse. XXI. S. 481.
10) *Samelsohn,* Zu dem Verhalten von Cilien in der Vorderkammer. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. December. S. 363.
11) *Bertillon, A.,* La couleur de l'iris. Rev. scient. XXXVI. p. 65.
12) *Robinski, S.,* Untersuchungen über die „spindelförmigen Lücken" der physiologischen und pathologischen Augenlinsen. Berl. klin. Wochenschr. No. 23.
13) *Derselbe,* Untersuchungen zur Anatomie, Physiologie und Pathologie der Augenlinse. Deutsch. med. Wochenschr. No. 1.
14) *Vacher, L.,* De l'astigmatisme considéré comme une des causes de la cataracte. Bull. et mém. Soc. franç. d'opht. III. p. 35.
15) *Martin,* De l'étiologie de la cataracte. Archiv. d'Opht. p. 168. (Société franç. d'Opht.)
16) *Nettleship,* The dissappearance of diabetic cataract. Ophth. society of the united kingdom. 14. Mai.
17) *Tannahil, J. F.,* Diabetic cataract. Spontaneous resolution. Brit. med. Journ. I. p. 226.
18) *Rubattel, Rod.,* Recherches sur la développement du crystallin chez l'homme et quelques animaux supérieurs. Diss. inaug. Genève. Recueil zoologique Suisse. II. 2.
19) *Bugnon, E.,* Remarques sur le mémoire de M. Rubattel. Recueil zoologique Suisse. B. II. 2.
20) *Baltus,* La pluralité des matières albuminoides, après le travaux de M. A. Béchamp. Journ. d. sc. méd. de Lille 1884. p. 803.
21) *Czermak, W.,* Zur Zonulafrage. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXI, 1. S. 79.
22) *Dessauer,* Zur Zonulafrage. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 314.
23) *Berger,* Bemerkungen zur „Zonulafrage". v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXI, 3. S. 93.
24) *Czermak, W.,* Erwiderung auf Dr. Dessauer's im Julihefte dieser Monatsblätter enthaltene Bemerkungen zu meiner Arbeit über die Zonula. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 410.
25) *Derselbe,* Erwidernng auf Herrn Dr. Berger's Bemerkung „Zur Zonulafrage". v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXI, 4. S. 295.
26) *Derselbe,* Berichtigung. Ebd. 1. S. 306.
27) *Virchow, H.,* Eine Bemerkung über die Falten des Corpus ciliare und Demonstration einiger anatomischer Augenpräparate. Ber. über die XVII. Vers. d. ophth. Gesellsch. in Heidelberg. S. 226. (Discussion S. 231.)
28) *Derselbe,* Ueber den Bau der Zonula und des Petit'schen Kanales. Arch. f. Anat. u. Physiol. (Physiol. Abth.) S. 164. (Verhandl. d. physiol. Gesellsch. zu Berlin.)
29) *Derselbe,* Mittheilungen zur vergleichenden Anatomie des Wirbelthierauges. 58. Vers. deutsch. Naturf. und Aerzte in Strassburg. Tageblatt. S.-A.
30) *Derselbe,* Ueber die Form der Falten des Corpus ciliare bei Säugethieren. Morphol. Jahrb. XI. S. 437.
31) *Derselbe,* Ueber Glaskörperzellen. Verhandl. d. physiol. Gesellsch. zu Berlin. No. 14 u. 15 und Arch, f. Anat. u. Physiol. (Physiol. Abth.) S. 563.
32) *Derselbe,* Ueber Glaskörpergefässe von Cyprinoiden. Verhandl. d. physiol. Gesellsch. zu Berlin. No. 13.
33) *Schön,* Zur Aetiologie des Glaukoms. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXI, 4. S. 1.
34) *Younan, A. C.,* On the histology of the vitreous humour. Journ. of anatomy and physiology. XIX. p. 1.
35) *Haensell, P.,* Recherches sur le corps vitré. Bullet. de la clinique nat. opht. de Hospice des Quinze-Vingts. III. p. 18, 95, 177, 226.

Boé (1) untersuchte die Pigmentschichten der Iris und kommt zu folgenden Schlüssen: 1. Die Pigmentlage der Iris zerfällt in zwei Schichten mit zwei Kernreihen, welche jede von Pigmentkörnern verdeckt sind. 2. Die vordere Reihe entspricht dem äusseren, die hintere dem inneren Blatt der secundären Augenblase. 3. Ein Dilatator existirt nicht. Was als Kerne von glatten Muskelfasern angesehen wurde, sind Kerne jener ersten Reihe. 4. Die innere Schicht über dem Ciliartheil der Retina ist unpigmentirt, sie pigmentirt sich allmählich gegen die Iris hin. Beim Erwachsenen sind auf der Iris die Kerne ganz von Pigment verdeckt, bei Kindern und beim Fötus dagegen noch theilweise oder ganz deutlich zu erkennen.

Fuchs (3) fand in der Iris ein System von grösseren spaltförmigen Lücken, welches die Gefässe der mittleren Lage umgiebt, und bezeichnet dasselbe als Irisspalte. Diese steht einerseits mit den Lymphräumen des Lig. pect. in Verbindung, andererseits mit der vorderen Kammer durch ihre pupillaren und ciliaren Ausmündungen, den Krypten und Oeffnungen in der Randzone. — Die hintere Grenzlamelle der Iris besteht aus 0,001—0,002 mm. breiten, starren Fasern ohne Kerne. Dieselbe sendet Fortsätze in den Sphinkter hinein. Durch den Mangel an Kernen unterscheidet sie sich von glatten Muskelfasern. Es muss ihr ein hoher Grad von Elasticität beigelegt werden, da sie bei Erweiterung der Pupille sich nicht in Falten legt. In der menschlichen Iris kann nur dieser Grenzlamelle pupillenerweiternde Wirkung zugeschrieben werden. Sie unterscheidet sich aber ihren anatomischen Eigenschaften nach wesentlich vom Muskelgewebe. — Bei alten Leuten nimmt das Gewebe zwischen Sphinkter und Pupillarrand eine rigide hyaline Beschaffenheit an. — Am Ciliarrande geht die vordere Lage des Pigmentepithels der Hinterfläche in das des Ciliarkörpers, die hintere in die Pars ciliaris retinae über. Am Pupillarrande biegt die eine Lage in die andere um. — Verengerung der Pupille bewirkt: Verbreiterung der Iris bei gleichzeitigem Dünnerwerden, Anspannung sämmtlicher Gewebe in radiärer Richtung und dadurch Verengerung der pupillaren Oeffnungen der Lymphspalte bei gleichzeitiger Erweiterung der ciliaren Oeffnungen. Der Pigmentsaum wird breiter bis $^1/_{10}$ mm. Die Pigmentschicht schiebt sich pupillenwärts vor. Bei weiter Pupille bildet der Sphinkter den Rand. Das Herüberziehen der Pigmentschicht über den Sphinkterrand erfolgt durch die starke Spannung der vorderen Irisschichten und weil der Sphinkter durch Speichenbündel mit dem hinteren Theile der Grenzlamelle und der Pigmentschicht in Verbindung steht. Pupillenwärts ist die Spannung dieser Gewebe eine lockere, so dass sie über den Sphinkter hinübergleiten können. — Bei Pupillenerweiterung wird die Iris schmaler und dicker, das Gewebe derselben wird erschlafft, die pupillaren Oeffnungen der Lymphspalte erweitern sich, während die ciliaren sich verengern.

Die hintere Grenzlamelle ist dabei das einzige Gebilde, welches nicht gefaltet wird. Die mit derselben innig zusammenhängende Pigmentschicht wird nach der Peripherie hingezogen. Die Gefässe sind stark geschlängelt. In einer Verkürzung derselben kann also die Verschmälerung der Iris ihren Grund nicht haben. Am Pupillarrande schwillt die Iris kolbig an. Der kleine Kreis schiebt sich vor den Sphinkter hinüber. Stärkere Erweiterung kann nur von der Grenzlamelle ausgehen. Einfache Elasticität derselben scheint die Atropinmydriasis bei Oculomotoriuslähmung und die hufeisenförmige Verziehung zwischen zwei Synechien nicht erklären zu können. Die Irisspalte scheint bei dem Stoffwechsel der Iris und dem Wasserwechsel in der vorderen Kammer eine grosse Rolle zu spielen. Vielleicht ist auch der Einfluss der Myotica und Mydriatica auf den Stoffwechsel und den intraocularen Druck zum Theil aus dem Vorhandensein der Irisspalte zu erklären.

Koganei (6). Das Endothel bildet an der vorderen Irisfläche einen zusammenhängenden Ueberzug von unregelmässigen glatten Zellen mit rundlichen ovalen Kernen. Die Substanz ist körnig, jedoch pigmentlos. Das Hinterflächenendothel ist ähnlich. Bei älteren Individuen sieht man in der Pupillarzone unregelmässige Falten, in deren Tiefe das Pigment fehlt, wahrscheinlich eine Folge der Zerrungen. Die Arterien der Iris lösen sich zum Theil in Capillaren auf, theils gehen sie am Pupillarrande unmittelbar in Venen über. Die Schicht des Dilatators ist bei den einzelnen Thieren sehr verschieden und kann oft ganz fehlen. Wenn er vorhanden ist, so liegt er zwischen dem Stroma und der hinteren Begrenzungsschicht. Mit dem Ciliarmuskel hängt er nicht zusammen. Er fehlt beim Gorilla, Orang-Utang, Hund, Katze, Iltis, Ratte, Meerschweinchen, Schwein, Rind, Pferd und wahrscheinlich beim Menschen. Die Fischotter hat einen Dilatator. Quergestreifte Radiärfasern haben Vögel, Eidechsen und Koluber. Frosch, Triton und Fische haben weder Dilatator noch Sphinkter. Die hintere Begrenzungshaut besteht aus structurlosen Bindegewebsfasern und ist wahrscheinlich die Fortsetzung der Glashaut der Chorioidea. Die Pupillenerweiterung, wo ein Dilatator nicht vorhanden ist, geschieht durch Aenderung der Füllung der Blutgefässe oder durch die Elasticität der hinteren Begrenzungshaut. Eine feine Membrana limitans überzieht das hintere in zwei Lagen gespaltene Pigmentepithel.

Hosch (7) kommt auf Grund seiner Experimente zu der Ansicht, dass sowohl die Perlgeschwülste der Iris, als auch die sogenannten serösen Cysten in der Regel darauf zurückzuführen sind, dass bei der vorausgegangenen Verletzung Gewebstheile mit Drüsen (Hautstückchen) in die vordere Kammer hineingeschleudert sind und dass die Cysten Retentionscysten in diesem eingedrungenen Gewebsstück sind, welches von Irisgewebe umgeben ist.

Nach *Stölting* (8) entstehen die serösen Iriscysten durch Ueberimpfung von Corneal- oder Conjunctivalepithel auf die Iris.

Samelsohn (10): Cilien wurden in der vorderen Kammer ganz oder zum Theil macerirt und aufgesogen.

Robinsky (11) stellte seine Linsenpräparate von ganz frischen Augen meistens mittelst schwacher Argentum nitricum-Lösungen her. — Die einzelnen Fasern oder besser Schläuche liegen so dicht nebeneinander, dass nicht die kleinste Lücke bleibt. Die spindelförmigen Lücken sind Kunstproduct. Dieselben sind leer und nicht mit feinkörniger Masse gefüllt. Das Gleiche zeigen mit verdünnter Salzsäure behandelte Präparate. Es existiren weder die central planes von Bowmann, noch die interfibrillären Gänge v. Becker's, noch endlich die spindelförmigen Lücken Becker's. Die fein geronnene Masse, welche die Lücken ausfüllen soll, ist Macerationsergebniss der Müller'schen Lösung und tritt genau im Verhältniss zu der macerirenden Wirkung der Lösung auf.

Rubattel (18) weist an der embryonalen Linse zwischen Kapsel und Linse an der vorderen Seite eine zartere, an der hinteren eine stärkere homogene Schicht nach, welche sich auch noch beim Erwachsenen vorn zwischen Kapsel und Epithel und hinten unter der Kapsel angedeutet findet. Die Linsenkapsel entsteht aus dem mittleren Keimblatt und der gefässreichen Kapsel. Der Linsenstern ist beim Embryo als intercelluläre Substanz vorhanden und steht in Verbindung mit der homogenen Schicht.

Nach *Bugnon* (19) wird die innige Verbindung von Linsenkapsel, Zonula und Membr. hyaloidea verständlich durch ihren gemeinsamen Ursprung aus dem Mesoderm.

Nach *Baltus* (20) enthält die Rindslinse 1. eine nach Fällung durch Alkohol wieder in Wasser lösliche Substanz, welche Stärkekleister in Dextrin und Glykose umwandelt. Er nennt dieselbe Phacozymase; 2. Cristalbumin, welches nach Fällung durch Alkohol langsam in Wasser unlöslich wird. Es ist dem gewöhnlichen Eiweiss ähnlich, unterscheidet sich aber durch sein Drehungsvermögen und seine Löslichkeit in Essigsäure und Ammoniak; 3. Cristalfibrinin, welches aus einer Auflösung der Linsenfasern in Salzsäure durch Ammoniak gefällt wird und dasselbe Drehungsvermögen wie das vorige besitzt.

Czermak (21). 1. Die Zonula Zinnii ist kein häutiges Gebilde, sondern ein ziemlich complicirtes System von Fasern. Der von diesen Fasern durchzogene Raum gehört zur hinteren Kammer und ist mit Kammerwasser gefüllt. Es giebt keinen Canalis Petiti. 2. Die Ursprungsfäserchen der Zonula kommen aus der Glaslamelle der Pars ciliaris retinae, kein einziges aus dem Glaskörper. Die Glaslamelle geht nach hinten nicht in die Limitans interna retinae, sondern in die Grenzschicht des Glaskörpers über. 3. Zwischen den Zonulafasern sind einzelne Endothelplatten und zahlreiche Wanderzellen nachweisbar, die mit ihren proto-

plasmatischen Fortsätzen an den Fasern haften. 4. Das sub 2 erwähnte Verhalten der Glaslamelle erklärt das Zustandekommen der Aeby'schen und aller anderen makroskopischen Präparate, nach welchen die abgezogene Glashaut der Pars ciliaris retinae als „Strahlenbändchen" für die Zonula selbst gehalten wurde. — Unter den Zonulafasern unterscheidet Cz. nach ihrem Ursprung und Ansatz: 1. solche, die vom Orbiculus ciliaris, und solche, die vom Ciliarkörper entspringen und zur vorderen oder hinteren Linsenkapsel ziehen: orbiculo- und ciliocapsuläre Fäserchen; 2. solche, die vom Orbiculus ciliaris entspringen und sich theils an dessen vordere Partien, theils aber, und dies in ihrer grössten Zahl, am Corpus ciliare inseriren: orbiculo-ciliare Fäserchen; 3. solche, die von einer Ciliarkörperwand zur anderen ziehen; inter- und intraciliare Fäserchen. Cz. leugnet (wohl irrthümlicherweise) die Existenz einer Hyaloidea propria des Glaskörpers. Ebenso leugnet er die von Berger und Kuhnt beschriebenen Recessus. Er findet, dass bei Embryonen von 6½ Monaten die Zonula eigentlich noch die ganze hintere Kammer erfüllt und, was bei Erwachsenen nie der Fall ist, ganze Büschel von Zonulafasern von der peripheren Hälfte der hinteren Irisfläche und von den vorderen Theilen des Ciliarkörpers abgehen. Die Aeby'schen Präparate erklärt der Vf. für Artefacte. (Bezüglich der Abbildungen ist zu bemerken, dass auch die von Cz. als Meridionalschnitte bezeichneten genau genommen keine solchen sind, sondern die Zonulafasern schräg treffen. Ref.)

Nach *Dessauer* (22) besteht kein Zusammenhang zwischen Zonula und Glaskörper.

Nach *Virchow* (27) hat der Ciliarmuskel in einem Froschauge, mit 2,5 mm. Axenlänge, 6,15 mm. Aequator und 5 mm. Axendurchmesser der Linse, eine Länge von 0,25 mm. und etwa eine um das Zehnfache kleinere Dicke. Er besteht aus dicht aneinanderliegenden platten Muskelfasern mit langen Kernen und ist vorn an die Sclera, hinten an die Chorioidea so befestigt, dass er die Richtung eines Tensor chorioideae hat. Vom Ligamentum pectinatum iridis ist er durch einen Spalt, einen Fontana'schen Kanal getrennt.

Nach *Demselben* (28) ist der Glaskörper gegen den Petit'schen Kanal durch ein hautähnliches dichtes Gewebe abgeschlossen. Der Petit'sche Raum ist mit Fasern, der sogenannten Zonula erfüllt, aber nach hinten nicht abgeschlossen. Zwischen dieser Fasermasse und dem Glaskörper ist ein Spalt vorhanden. Die dicksten Fasern befinden sich vorn. Sie bilden keine zusammenhängende Membran. Die Fasern gehen nicht nur an die vordere und hintere Linsenfläche, sondern auch an den dazwischengelegenen Abschnitt, welcher dem Linsenäquator angehört. Ob eine Kittsubstanz zwischen den Fasern existirt, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Derselbe (29) fand das Netzwerk des Hornhaut-Iriswinkels, des Lig. pectinat. bei den Thieren in sehr verschiedener Weise entwickelt, die sich nicht aus der Verwandtschaft der Thiere erklären lässt, sondern aus complicirten Verhältnissen des Augeninneren.

Derselbe (30) fand beim Alpakaschaf reichlich verzweigte mehrkernige Zellen in einfacher Schicht über die Oberfläche des Glaskörpers ausgebreitet. Bei zwei Hühnern waren die Zellen faser- oder spindelförmig; bei einem dritten Huhn und bei drei Enten wurden sie ganz vermisst. Beim Frosch finden sich Zellen der verschiedensten Art: 1. Zellen mit einem schleierhaften Leibe, zwei Gefässe verbindend und Adventitialzellen äquivalent. 2. Granulirte Zellen. 3. Leukocytenähnliche. 4. Polymorphe Zellen in Plattenform oder mit Ausläufern, die bald durch tropfenförmiges Aufquellen, bald durch Abreissen von Stücken zu Grunde zu gehen scheinen.

Nach *Schön* (33) zerfällt die Zonula in zwei Stränge, einen vorderen stärkeren, und einen hinteren schwächeren. Dieselben laufen unmittelbar hinter den Ciliarfortsätzen auseinander und schliessen einen im Meridianschnitt dreieckigen Raum ein. Die dritte Seite wird von der Linsenkapsel gebildet. Dem hinteren Zonulastrange liegt die Hyaloidea propria des Glaskörpers unmittelbar an. Bei der Accommodation haben die beiden Zonulastränge eine verschiedene Thätigkeit.

Younan (34) lässt die Zonulafasern aus dem Glaskörper entspringen und in der Nähe der Ora serrata die Hyaloidea propria durchbrechen. Er betrachtet diese Einrichtung als zweckmässig, weil infolge derselben beim Accommodationsact die Retina nicht comprimirt werde.

4. Chorioidea. Retina. Opticus.

1) *Fontan,* Contribution à l'histologie de la choroïde. Recueil d'Opht. p. 29 u. 333.
2) *Schön,* Zur Aethiologie des Glaukoms. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 4. S. 1.
3) *Tafani, A.,* Studii di anatomia patologica sopra alcune importanti malattie della retina umana. (Pubblicaz. del R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze.) Archiv. della scuola d'Anatomio patolog. diretto dal Pellizari. I. p. 15.
4) *Regard, P.,* et *Loye, E.,* Expériences sur un supplicié. Progrès méd. p. 33.
5) *Bernheimer, St.,* Zur Kenntniss der Nervenfaserschicht der menschlichen Netzhaut. Sitzungsber. d. k. k. Acad. d. Wiss. Wien. XC. S. 1—2.
6) *Mackenzie*, Tortuosity of retinal vessels. Ophth. Soc. of great Brit. p. 156.
7) *Treitel,* Ueber das centrale positive Skotom und über die Ursache der Sehstörung bei Erkrankungen der Netzhaut. Arch. f. Ophth. XXXI. S. 1.
8) *Kölliker, Alfred,* Ueber markhaltige Nervenfasern der Netzhaut. Inaug.-Diss.
9) *Masselon,* De la coloration de la papille et des prolongements anormaux de la lame criblée. Archiv. d'Opht. V. p. 176. (Société franç. d'Opht.) und Bull. et mém. Soc. franç. d'opht. III. p. 192.
10) *Schleich,* Untersuchungen über die Grösse des blinden Fleckes und seine räumlichen Beziehungen zum Fixationspunkte. Mitth. a. d. ophth. Kl. in Tübingen. II. S. 181.

11) *Birnbacher,* Eine angeborene Anomalie am hinteren Augenpole. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 159.
12) *Goldzieher,* Angeborene Veränderung des Augenhintergrundes. Wien. med. Wochenschr. No. 11. (Gesellsch. d. Aerzte in Budapest, Sitzung vom 14. Febr.)
13) *Vossius,* Beitrag zur Lehre von den angeborenen Conis. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 173.
14) *Hirschberg,* Ein Fall von präpapillarer Gefässschlinge der Netzhautschlagader. Centralbl. f. Augenheilk. Juli. S. 205.
15) *Barrett, J. W.,* Preliminary communication on the distribution of blood-vessels in the outer layers of the retina. Proc. Physiol. Soc. London 1885—86. p. 10—12.
16) *Raehlmann, L.,* Ueber einige Beziehungen der Netzhautcirculation zu allgemeinen Störungen des Blutkreislaufes. Virchow's Arch. f. pathol. Anat. 102. Bd. S. A.
17) *Hirschberg,* Zur Lehre von der Netzhautembolie. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. December. S. 353.
18) *Schnabel* und *Sachs, Th,,* Ueber unvollständige Embolie der Netzhaut-Schlagader und ihrer Zweige. Arch. f. Augenheilk. S. 11 nnd Arch. d'Ophth. XIV. p. 263.
19) *Hoffmann, F. W.,* Embolie eines Astes der Arteria centralis retinae mit hämorrhagischem Infarcte. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 24.
20) *Leplat, L.,* Note sur un cas d'embolie de l'artère centrale de la rétine. Annal. d'Oculist. T. XCIV. p. 116.
21) *Birnbacher,* Ueber cilio-retinale Gefässe. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 292.
22) *Knapp,* I. Ueber angeborene, hofartige, weiss-graue Trübung um die Netzhautgrube. II. Embolie der Netzhautarterie mit Freibleiben des maculären Seitenastes. Ber. über die XVII. Vers. d. ophth. Gesellsch. in Heidelberg. S. 222, 227.
23) *Panas,* Diagnostic d'une thrombose des veines ophtalmiques et des sinus caverneux. Semaine méd. V. p. 255.
24) *Frank, H. Hodges,* Thrombosis of rétinal artery occurring during convalescence from scarlatina. Ophth. Review. IV. p. 296.
25) *Hunicke, W.,* A case of anomalous central retinal blood-vessels; atrophy of the optic nerves. Americ. Journ. of Ophth. II. p. 27.
26) *Jones, E. W.,* Retinal hemorrhage in malarial fevers. Med. Rec. New-York. XXVII. p. 705.
27) *Fulton, J. F.,* Case of retinal haemorrhage apparently due to simple anaemia with remarks. Americ. Journ. of Ophth. p. 31.
28) *Litten, M.,* und *Hirschberg, J.,* Ein Fall von totaler doppelseitiger Amaurose im Verlaufe einer leichten Anämie. Berl. klin. Wochenschr. No. 30. S. 476.
29) *Amaurose,* durch Blutverlust bei einem Pferde. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Mai. S. 157.
30) *Szokalsky,* Osiowa nadczutosc btony siatkowey. (Netzhauthyperästhesie.) Gaz. lek. Warszawa. V. p. 311.
31) *Horstmann,* Ueber Anaesthesia retinae. Deutsch. med. Wochenschr. No. 20. S. 335.
32) *Kiesselbach, W.,* und *Wolffberg, L.,* Ein Fall von seit frühester Jugend bestehender (angeborener?) einseitiger Schwachsichtigkeit und Schwachhörigkeit, mit Besserung beider. Berlin. klin. Wochenschr. No. 15. S. 231.
33) *Ancke,* Beiträge zur Kenntniss von der Retinitis pigmentosa. Centralbl. f. Augenheilk. Juni. S. 167.
34) *Ferret,* Contribution à l'étude de l'étiologie de la rétinite pigmentaire. Bull. de la clin. nat. ophth. des quinze-vingts. p. 32.

35) *Rampoldi,* La Pellagra e il mal d'occhi. Annali di Ottalm. p. 99.
36) *Sicard, J.,* De quelques anomalies et affection congénitales du fond de l'oeil, observées chez des entfants consanguins. S.-A.
37) *Sedan,* Une famille d'héméralopes. Rec. d'Ophth. p. 675.
38) *Wider, A.,* Ueber die Aetiologie der Retinitis pigmentosa. Mit einer Tabelle Mitth. a. d. ophthalm. Klinik in Tübingen. II, 2. S. 212.
39) *Malgat,* Héméralopie ou cécité nocturne. Nice-méd. IX. p. 97.
40) *Maner,* Case of hysterical amblyopia in a girl 13 years of age. Austral. med. Gaz. p. 183.
41) *Csapodi,* Amaurosis hysterica. Wien. med. Wochenschr. No. 49. (Gesellsch. d. Aerzte in Budapest. Sitzung vom 24. Oct.)
42) *Heinemann, C.,* Eine Beobachtung von in Anfällen auftretender doppelseitiger Amaurose bei Epilepsie. Virchow's Arch. f. path. Anat. 102. Bd. S. 522.
43) *Pichon,* De l'épilepsie dans ses rapports avec les fonctions visuelles. Thèse de Paris.
44) *Vulpian,* Expériences relatives aux phénomènes qui se produisent dans la domaine de la vie organique pendant les attaques d'épilepsie. Compt. r. d. l'Acad. d. sc. C. p. 885.
45) *Jones, E. W.,* Retinal hemorrhage in malarial fevers. Med. Rec. New-York. XXVII. p. 705.
46) *Rombro,* Ein Fall von Intermittens mit Amaurose. Roussk. Medicina. No. 20.
47) *Ledda, S. A.,* Ambliopia bilaterale temporanea da infezione malarica. Spallanzani. XIV. p. 201.
48) *Wadsworth, O. F.,* Double optic neuritis and ophthalmoplegia from lead poisoning; complicated by typhoid fewer. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-first meeting. p. 50, Boston med. and surg. Journ. Oct. p. 340 und (Americ. ophth. society) Americ. Journ. of Opht. II. p. 161.
49) *Parisotti* et *Melotti,* Un cas d'atrophie des deux papilles par intoxication saturnine. Rec. d'Ophth. p. 520.
50) *Dieselben,* Contributo allo studio della amaurosi saturnina. Gazz. d. osp. Milano. VI. p. 683, 691, 700.
51) *v. Schroeder, Th.,* Beitrag zur Casuistik und Literatur der Amblyopia saturnina. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 1. S. 229.
52) *Weber, G.,* De l'amblyopie saturnine. Thèse de Paris.
53) *Williams, E.,* Quinine amaurosis. Report of two cases. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-first meeting. p. 66 und (Americ. ophth. society) Americ. Journ. of Ophth. II. p. 163.
54) *Ayers, S. C.,* Anaesthesia of the retina. Americ. Journ. of Ophth. II. p. 9.
55) *Derselbe,* Amblyopia alcoholica. Ibid. p. 91.
56) *Schwarzbach, B.,* Amblyopia alcoholica. Australas. med. Gaz. IV. No. 5. p. 127.
57) *Schulz, R.,* Beitrag zur Lehre der multiplen Neuritis bei Potatoren. Neurolog. Centralbl. No. 19. S. 433.
58) *Filehne, U.,* Ueber die Entstehungsart des Lichtstaubes, der Staarblindheit und der Nachbilder. Zugleich ein Beitrag zur Lehre von der chronischen Tabaksvergiftung. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXI, 2. S. 1.
59) *Coleman, W. F.,* Does tobacco produce amblyopia? Maryland med. Journ. Balt. XII. p. 371 und Chicago. med. Journ. Exam. LI. p. 216.
60) *Rampoldi,* Della ambliopia nicotinica. Ann. d. Ottalm. p. 113.
61) *Frost, A.,* Poisoning by bisulphide of carbon and chloride of sulphur. Ophthalm. society of the united kingdom. January. 8 th.
62) *Landesberg,* Amaurose infolge von Retinitis e morbo Brightii. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. April. S. 106.

63) *Schwan, F. W.,* Report of a case of albuminuric retinitis. Columbus. IV. p. 5
64) *Nettleship,* Diabetic retinitis. Ibid. p. 855. (Ophth. soc. of the united kingdom.)
65) *Riedl, J.,* Ein Fall von plötzlicher beiderseitiger Erblindung durch Variola. Wien. med. Presse. No. 11.
66) *Henius,* Doppelseitige Erblindung infolge von Puerperalinfection. (Mit einem Zusatze von Hirschberg.) Centralbl. f. prakt. Augenheilk. März.
67) *Ancke,* Ein Fall von einseitiger Verfärbung des Sehnervens nach Commotio retinae bei vollständig normaler Function. Centralbl. f. Augenheilk. S. 313.
68) *Schweigger,* Cases of commotion of the optic nerve. Arch. Ophth. XIV. p. 98.
69) *Vilmain,* Note sur un cas d'amaurose traumatique. Rec. d'Ophth. p. 685.
70) *Griffith,* Two cases of sudden and complete loss of sight in one eye from blow followed by atrophy of the optic nerve. Med. Chron. II. p. 382.
71) *West, S.,* Double optic neuritis after a fall. Med. Times and Gaz. II. p. 856 (Ophth. soc. of the united kingd.)
72) *Ulrich, Rich.,* Ueber Stauungspapille. Tagebl. der 58. Versammlung deutscher Naturf. und Aerzte in Strassburg i. E. S. 504.
73) *Schmidt, E.,* Zur Frage von der Entzündung des Sehnerven. Westnik oftalm. Mai—Juni. p. 273.
74) *Rampoldi,* Un notevole caso di neurite retro-bulbare. Annali di Ottalm. p. 202.
75) *Knapp, H.,* Zwei Fälle von Ertaubung nach Cerebrospinal-Meningitis, ein einseitiger und ein doppelseitiger, mit gleichzeitiger Erkrankung beider Augen, welche in dem einen Falle in Genesung überging. Zeitschr. f. Ohrenheilk. XIV. S. 241.
76) *Uhthoff, W.,* Ueber Neuritis optica bei multipler Sklerose. Berlin. klin. Wochenschr. No. 16.
77) *Saundby, R.,* Note on optic neuritis in children. Birmingham med. Rev. Nov. p. 222.
78) *Knapp,* Ueber einen Fall von acuter Myelitis mit beiderseitiger Ophthalmoplegie und Stauungspapille. Tagebl. d. 58. Versammlung deutscher Naturf. und Aerzte in Strassburg i. E. S. 489.
79) *Burnett,* Clinical contributions to the study of retro-bulbar affections of the optic nerves. Americ. Journ. of Ophth. p. 62.
80) *Webster,* A case of double optic neuritis from chronic cerebral meningitis; death; autopsy. Americ. Journ. of Ophth. I. p. 267.
81) *Haadel, M.,* Beiträge zur Casuistik der acuten genuinen Neuritis optica. Inaug.-Diss. Berlin.
82) *Nettleship,* Clinical lecture on a case of optic neuritis. Med. Tim. a. Gaz. p. 276.
83) *Mackenzie, C.,* Intracranial tumour, probably cerebellar; double papillitis with amaurosis; disappearance of both knee jerks. Brit. med. Journ. I. p. 328.
84) *Sharkey* and *Lawford,* Acute optic Neuritis associated with acute Myelitis. Tr. of the ophth. Soc. 1884. p. 232.
85) *Edmunds* and *Lawford,* Intracranial tumor and optic neuritis. Ophth. Soc. of gr. Britt. T. IV. p. 172.
86) *Hirschberg,* Ein neuer Fall von Sehnervenleiden bei Schädelmissbildung. Centralbl. f. Augenheilk. Januar.
87) *Ormerod, J. A.,* On hereditary locomotor ataxy. Brit. med. Journ. I. p. 435. (Royal med. and chirur. society.)
88) *Story, J. B.,* Hereditary amaurosis. Ibid. p. 33 und Transact. of the Academy of medicine in Ireland. III. p. 23.
89) *Peters, J.,* Der schwarze Staar der Pferde. Eine diagnostische und forensische Studie. Berlin. Hirschwald. 74 Stn. 1886.

90) *Holz,* Drei Fälle von genuiner Atrophia nervorum opticorum simplex progressiva bei Geschwistern. Inaug.-Diss. Greifswalde. 36 Stn.
91) *Norris, W. F.,* On the association of gray degeneration of the optic nerves with abnormal patellar-tendon reflexes. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-first meeting. p. 158 und Americ. Journ. of Ophth. II. p. 161.
92) *Derselbe,* On the relation between the earliest stages of gray degeneration of the optic nerve, and increase or diminution of the patellar-tendon reflex (kneejerk). Med. News. XLVII. p. 205.
93) *Hilbert, R.,* Ein Fall von genuiner Atrophia nervorum opticorum beim Hunde. Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. III. S. 59.
94) *Gunn, M.,* Proptosis and optic atrophy. (Ophth. soc. of the united kingdom July 3.) Ophth. Review. p. 247.
95) *Fuchs, F.,* Die periphere Atrophie des Sehnerven. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 1. S. 177.
96) *Berson,* On the causes of atrophy other than glaucomatous. Brit. med. Journ. II. p. 685.
97) *Playes,* (De) du sourcil et de la lésion du nerf sus-orbitaire sur l'amaurose. Paris méd. X. p. 481.
98) *Leegaard,* Om elektro-diagnostisk Synsfelt undersögelse. Norsk. mag. f. Lagerid. T. XV. p. 803.
99) *Finkelstein,* Ueber Veränderungen des Gesichtsfeldes und der Farbenperception bei einigen Erkrankungen des Nervensystems. St. Petersb. psych. Ges. 1885. October.
100) *Weiss,* Ueber Länge und Krümmung des Orbitalstückes des Sehnerven und deren Einfluss auf die Entstehung der Kurzsichtigkeit. Tagebl. d. 58. Versammlung deutscher Naturf. und Aerzte in Strassburg i. E. S. 498.

Fontan (1): Die menschliche Chorioidea lässt sich in 7—8 Schichten zerlegen, von welchen drei nach innen von derjenigen der grossen Gefässe liegen. Suprachorioidea und Lamina fusca sind ihrem Bau nach vollständig gleich und bestehen aus feinen Häutchen, welche zum Theil von der einen zur anderen übergehen. Der sogenannte seröse Raum ist jedenfalls nur unvollkommen ausgebildet. Die vorhandenen Endothelzellen hält er für den Lymphscheiden der Gefässe angehörig. Eine zusammenhängende Epithelschicht auf einer Basalmembran ist sicher nicht vorhanden. Solche einzelne Epithelzellen findet man auf jedem auch künstlich abgetrennten Fetzen in der ganzen Dicke der Chorioidea. Beim Zerzupfen zerfallen die Häutchen in feine Bündel, welche nicht ganz aus elastischen Fasern bestehen, aber von solchen durchzogen sind. Die Pigmentzellen liegen diesen Bündeln an wie Sehnenkörperchen.

Nach *Schön* (2) sind die feinen Lamellen der Lamina fusca und Suprachorioidea die Sehnen der Meridionalfasern des Ciliarmuskels; dieselben verlaufen als äusserste Schicht der Chorioidea bis zum Opticus und setzen sich zwischen Sclera und Chorioidea an die Sehnervenscheide.

Bernheimer (5) hat gefunden, dass die zur Macula gelangenden Nervenfasern feiner sind (0,0003 mm.) als die für die Peripherie (0,0006 mm.).

Mackenzie (6): Bei Hypermetropen findet sich häufig starke Schlängelung der Netzhautgefässe.

Nach *Treitel* (7) besteht das positive centrale Skotom darin, dass der Kranke entoptisch seine eigene getrübte Macula sieht. Die Farben verschwinden in der Reihenfolge Blau, Grün, Roth.

Kölliker (8): Vom Sehnerven aus finden sich markhaltige Nervenfasern in den verschiedenen Richtungen: nach oben bei 31,34 Proc.; nach unten bei ebenso viel; nasalwärts bei 25 Proc.; nach der Macula zu bei 11 Proc. Männer weisen fast doppelt so oft markhaltige Fasern auf wie Frauen. Häufig findet sich gleichzeitig Deformität und Asymmetrie des Schädels, sowie Strabismus divergens. Die Ausbreitung der markhaltigen Fasern bedingt ein Skotom. Der Lichtsinn ist herabgesetzt.

Masselon (9) berichtet über abnorme Verlängerungen der Lamina cribrosa, welche mit markhaltigen Nervenfasern verwechselt werden können, doch sind sie nicht gestreift wie diese und können stets bis zur eigentlichen Lamina cribrosa verfolgt werden. Diese Fortsetzungen der Lamina entweder auf dem Opticus oder in der Umgebung sehen blauweiss aus.

Schleich (10) fand bei H. den blinden Fleck in grösserer Entfernung vom Fixationspunkt, als beim emmetropischen Auge, bei M. ohne Sichel das Gegentheil. Die Ausdehnung des blinden Fleckes ist in letzterem Falle eine geringere, während er bei M. mit Sichel stets vergrössert ist, entweder nach innen oder nach der Macula hin oder in beiden Richtungen. Es war Durchschnittsgrösse bei E. 4,5—5,4°, die Entfernung des äusseren Randes vom Fixirpunkte 16,69—15,22°, des inneren 12,41—11,86°, des Centrums 14,7—14,3°.

Birnbacher (11) beobachtete eine doppelseitige angeborene Anomalie am hinteren Augenpole. An Stelle der Macula befand sich ein schwarz umsäumter 1½ papillengrosser Fleck, in welchem die Chorioidalgefässe sichtbar waren. Die Sehschärfe betrug bei M — 7 D $^{6}/_{36}$. Skotom war nicht vorhanden, Gesichtsfeld, Lichtsinn u. s. w. normal. Das Merkwürdige war, dass ophthalmoskopisch neben dem Fleck die M — 25 D betrug, während sie auf dem Fleck auch so bestimmt = — 7 D war. Die Flecke waren also Erhabenheiten hinter der Chorioidea und Retina, von welchen sie bedeckt sind.

Goldzieher (12) fand bei einem rachitischen, schlechtgenährten Kinde, welches an Eklampsie gelitten und dessen Mutter 4 mal vorher abortirt hatte, ohne dass Syphilis vorhanden gewesen sein soll, klare Medien, totale Atrophie, in der Macula eine zweipapillengrosse metallisch glänzende Stelle mit kirschrothem Fleck in der Mitte. Das Gehör war ebenfalls schlecht.

Vossius (13) fand unter 1655 Fällen von Refractionsanomalien (M 741 . H 623 . m As 124 . h As 140 . mixt As 27) 425 Coni = 25,68 Proc.

Es waren 231 nach aussen gerichtet, 83 ringförmig, 75 nach unten, 9 nach innen, 8 nach unten innen, 8 nach oben aussen, 6 nach unten aussen, 5 nach oben gerichtet. Conus nach aussen hatten 96,1 Proc. M und 3,9 Proc. H. Der Conus nach unten war 25 mal doppelseitig. Diese Form ist als Rest der fötalen Augenspalte anzusehen.

Hirschberg (17) beobachtete eine Embolie der Art. centr. Ein Theil des Augenhintergrundes in Gestalt eines Dreiecks behielt seine normale Farbe und Function. Es stellte sich heraus, dass das versorgende Gefäss kein cilio-retinales, sondern ein früher abgehender Ast der Centralis war.

Schnabel u. *Sachs* (18) erklären alle vorübergehenden embolischen Erblindungen in der Weise, dass der Embolus in einen kleineren Ast weiter gedrängt und dort verhältnissmässig unschädlich liegen bleibe.

Hoffmann (19) hält die cilio-retinalen Gefässe für zu eng, als dass sie bei Embolis einen Einfluss einerseits auf die Entstehung eines Infarctes, andererseits auf die Wiederherstellung des Sehvermögens haben könnten, und glaubt, dass letztere durch Wegschwemmen des Embolus ermöglicht werde.

Leplat (20) sah in einem Falle von Embolie der Art. centr. ret. einen kleinen nach Macula gehenden Ast frei bleiben. Dementsprechend war die Macula und das Sehvermögen derselben unversehrt und fehlte der kirschrothe Fleck. L. hält die Arterie nicht für ein cilio-retinales Gefäss, sondern für ein schon vor dem Embolus aus der Art. centralis entsprungenes.

Birnbacher (21) berichtet über einen Fall, in welchem ein cilio-retinales Gefäss vorhanden war. Dasselbe entsprang aus einem durch Muscularis und Elastica als Arterie gekenntzeichneten, in der Chorioidea nahe an deren Foramen opticum gelegenen Gefäss von 52 μ Durchmesser. Das Lumen des Zweiges betrug 40 μ (das Kaliber der Centralarterie 120 μ). Derselbe durchbrach die Glaslamelle nicht, sondern ging um deren Rand herum zur Retina. Das Vorkommen solcher Gefässe ist wichtig für die Beurtheilung embolischer Processe.

Knapp (22) hat zwei Fälle von Embolie gesehen, wo der maculare Seitenast wegsam war, nimmt jedoch an, dass es sich um einen Ast der Centralarterie handelte, nicht um ein retino-ciliares Gefäss.

Litten u. *Hirschberg* (28) beobachteten einen Fall von Anämie. Im Blut zeigten sich mikroskopisch zahlreiche Mikrocyten, Keulen-, Birn-, Pessarienformen der Blutkörperchen, kernhaltige rothe Blutkörperchen und ein wenig vermehrte Leukocyten. Das Sehvermögen war allmählich bis auf Null gesunken. Ophthalmoskopisch ergab sich beiderseits Stauungspapille. Durch gute Nahrung und Eisen wurde die Ernährung und gleichzeitig das Sehvermögen gehoben, doch blieben centrale Skotome. Der Augenspiegelbefund bildete sich ganz zurück.

Horstmann (31) beschreibt 5 Fälle von Anästhesia retinae mit concentrischer Gesichtsfeldbeschränkung bei Frauen und Kindern.

Kiesselbach u. *Wolffberg* (32) sahen einen Patienten, welcher von frühester Jugend an (wahrscheinlich angeborener) Gehörs- und Sehschwäche litt und an welchem sich Einwirkungen von Trigeminusreizung auf das Sehvermögen kundgaben. Derselbe hatte einen Polypen an der mittleren Muschel. Nach Entfernung desselben und Einblasen von Luft in die Tuba Eustachii besserte sich das Sehvermögen. Es war ein centrales Skotom vorhanden. Das Sehvermögen stieg nach wiederholtem Einblasen von $^5/_{50}$ auf $^5/_{10}$ mit convex 2,5. Auch die Farbengrenzen dehnten sich aus. (Es handelt sich hier wohl nur um eine Besserung einer Amblyopia ex anopsia unter Anwendung bisher nicht gebrauchter Convexgläser.)

Ancke (33) fand unter 7 Fällen von Ret. pigment., drei, deren Grosseltern blutsverwandt waren.

Ferret (34) konnte öfters bei Ret. pigmentosa Intermittens anamnestisch feststellen.

Rampoldi (35) fand häufig Ret. pigment. bei Pellagrakranken.

Sicard (36) fand unter 14 Fällen von Ret. pig. 5 mal Blutsverwandtschaft.

Sedan (37) berichtet über eine Familie, in welcher von 29 Familiengliedern 19 an Hemeralopie litten.

Jones (45) beobachtete 12 Fälle von Netzhautblutungen infolge von Malariafieber.

In *Rombro's* (46) Fall von Intermittens trat bei täglichen Anfällen fast vollständige Amaurose ein, die durch Chinin geheilt wurde.

Parisotti u. *Melotti* (49, 50) sahen einen Fall von Atrophie nach Bleivergiftung, wahrscheinlich nach vorausgegangener Perivasculitis.

v. Schröder (51) sah infolge von Bleiintoxication Neuroretinitis exsud. mit Blutextravasaten, Perivasculitis und Abducensparese. Die Erscheinungen gingen zurück.

Williams (53): Ein Mann nahm in 4 Tagen 1 Unze Chinin. Dies erzeugte vollständige Blindheit und Taubheit. Nach 6 Wochen konnte er wieder gut sehen, aber das Gehör kehrte nicht vollständig wieder. Nach 8 Jahren waren die Optici weiss, das Gesichtsfeld concentrisch beschränkt, Arterien und Venen eng. Ein Knabe war nach grossen Chinindosen 4 Tage blind. Bei der Untersuchung zeigte sich Atrophie der Optici, enge Gefässe und concentrische Einengung des Gesichtsfeldes.

Filehne (58) beobachtete an sich selbst eine Tabaksintoxicationsamblyopie. Ausserdem war nur noch Neigung zu Durchfällen vorhanden. Die Amblyopie verschlimmerte sich trotz gänzlicher Abstinenz noch vier Wochen lang. Erst dann trat Besserung ein. Es hatte also eine Cumulationswirkung vorgelegen. Während des Rückganges trat

auf jeden Bruch der Abstinenz augenblickliche Besserung mit nachfolgender Verschlimmerung ein. Ebenso wirkten Alkohol und Strychnin.

Rampoldi (60) glaubt auch an eine von Alkohol unabhängige Nicotinamblyopie.

Frost (61) berichtet über in Gummiwaarenfabriken vorkommende Vergiftungen durch Schwefelkohlenstoff und Schwefelchlorid, welche ausser zu Allgemeinerscheinungen auch zu chronischer Neuritis optica und Atrophie mit centralen Skotomen führten.

Nach *Ulrich* (72) ist die Stauungspapille ein Oedem des Sehnerven und dieses die Fortsetzung des Hirnödems.

Nettleship (82) bespricht retrobulbäre Neuritis, bei welcher nur ein kleines Stück des Sehnerven ergriffen ist. Die Ursache kann Periostitis, Rheumatismus, Syphilis sein.

Sharkey u. *Lawford* (84) sahen Neuritis 4 Wochen vor Ausbruch paralytischer Erscheinungen. Die Section ergab Entzündung des Lumbartheiles des Rückenmarkes und der Sehnerven nebst dem Chiasma.

Edmunds u. *Lawford* (85) nehmen bei Cerebraltumor und Neuritis optica stets eine vermittelnde secundäre Meningitis an. An der Convexität gelegene Neubildungen zeigen Neuritis optica in 50 Proc., an der Basis gelegene in 74 Proc.

Story (88) beschreibt 5 Fälle von hereditärer Amaurose nach Neuritis aus einer Familie. Es bestanden centrale Skotome.

Fuchs (95) glaubt nachweisen zu können, dass beim Erwachsenen gewöhnlich die unmittelbar unter der Piascheide und die um den Centralkanal gelegenen Nervenbündel grau atrophirt seien, ohne vorausgegangene Entzündung. Er nimmt einen Einfluss der Lymphe an. Dass infolge dieser Atrophie Vergrösserung des blinden Flecks oder Einschränkung des Gesichtsfeldes eintrete, ist nicht beobachtet.

Leegaard (98) hat Engelskjön's Angaben über das Verhalten des Gesichtsfeldes gegen den elektrischen Strom geprüft, bei 16 Individuen ganz gleiche Fluctuationen bei beiden Stromarten gefunden und spricht daher dieser Methode jeden Werth ab.

Finkelstein (99) hat gefunden, dass gesunde Weiber während der Menstruation deutliche Gesichtsfeldverengerung haben.

Weiss (100) mass in 60 Fällen das Orbitalstück des Sehnerven. Die Länge betrug im Maximum 30 mm., im Minimum 20 mm. Die Krümmung war sehr verschieden, oft auch auf beiden Seiten. Das Ende des Canalis opticus war vom Bulbus 14—24 mm. entfernt. War der Nerv kurz und gestreckt, so war die Zerrung bei Bewegung des Auges sehr bedeutend. Die Papille erschien dann verzogen. Die absolute oder relative Kürze des Sehnerven hat wahrscheinlich einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung der Myopie, indem er bei Convergenzbewegungen die Bewegung des hinteren Poles temporalwärts hemmt. Die Ver-

änderungen an der Papille sind auf der inneren Seite die Hinüberziehung der Chorioidea und das scheinbare Näherrücken der Eintrittsstelle der Centralgefässe an den Papillenrand und auf der äusseren die Verziehung der Papille nach aussen, die Verbreiterung des Scleralringes nach aussen, die bogenförmige Abrückung des Pigmentsaumes vom Papillenrande mit Einschliessung eines lichteren Halo mit allen Uebergängen bis zum grossen Conus, an dem mehrere Abschnitte zu erkennen sind. Bedingt sind diese Veränderungen durch eine anatomisch nachweisbare Verziehung des Sehnervenkopfes über den Sehnervenquerschnitt in temporaler Richtung, bei welcher die Chorioidea, welche nachweislich in den Sehnervenkopf eingeht, eine Rolle spielt, indem sie die Sehnervenmasse über den äusseren Papillenrand herüberzieht.

Ohne die Arbeit von Weiss zu kennen, beschreibt, unter Beifügung einer Zeichnung *Schön* (2), die Verzerrung des Opticus bei Myopie im Ganzen und Grossen in gleicher Weise. Die Abbildung bezweckt hauptsächlich, zu zeigen, wie die Fasern der Lamina cribrosa einen Zug auf die Sehnervenfasern ausüben und dieselben zu einer Knickung in temporaler Richtung veranlassen. Die Darstellung Sch.'s weicht in folgenden Punkt von der W.'s ab. Sch. nennt Scheidenfortsatz die Fortsetzung der Sehnervenscheide durch die Chorioidea bis zur Höhe der Netzhaut bis zum inneren Scleralringe. Die myopische Verzerrung besteht darin, dass der innere Scheidenfortsatz nach aussen hin in die Sehnerven hineingezogen wird, so dass sein Rand die Sehnervenfasern vor sich her drängt und dieselben gewissermaassen strangulirt, der äussere Fortsatz dagegen nach der Macula zu umgebogen wird und der Winkel, in welchem die innere Sehnervenscheide theilweise in die Sclera umbiegt, sich abrundet. Der Conus ist nach Sch. also der umgeklappte Scheidenfortsatz, auf dessen Innenfläche man sieht. Die Chorioidea behält im Anfang der Staphylombildung ihren Ansatz an dem Scheidenfortsatz und der Conus entsteht nicht durch Abziehen der Chorioidea. Ausser diesen, jedenfalls auf den Gegenzug am Opticus bei Convergenzbewegungen zurückzuführenden Veränderungen zeigen die Ciliarkörper im myopischen Auge Verziehungen, welche ebenfalls auf einen nach hinten wirkenden Zug hindeuten und beweisen, dass bei der Entwicklung der Myopie ausser jener Zerrung am Opticus noch ein anderes Moment thätig ist. Zieht man am nicht kurzsichtigen Auge eine Tangente an der Ausbuchtung der vorderen Kammer, welche auf der Sclera senkrecht steht, so ragen die Ciliarfortsätze über diese Linie nach vorn hinaus. Zieht man die gleiche Linie am myopischen Auge, so verläuft sie bedeutend (bis $^1/_2$ mm.) vor dem Ciliarfortsatze. Am kurzsichtigen Auge ist der vorstehende rechte Winkel des normalen Ciliarkörper zu einer geraden nach hinten gerichteten Linie ausgezogen. Auch die Iriswurzel ist nach hinten gezogen.

5. Bulbusspannung. Glaukom. Malacie. Myopie.

1) *Schlegel,* Manometrische Untersuchungen über die Beeinflussung des intraocularen Druckes durch Pilocarpin. Arch. f. experim. Path. u. Pharm. XX, 3. u. 4. Heft. S. 271.
2) *Höltzke,* Experimentelle Untersuchungen über intraocularen Druck. Ber. üb. die XVII. Vers. d. ophth. Gesellsch. in Heidelberg. S. 125 (Discussion. S. 131), und Verhandl. der physiol. Gesellsch. zu Berlin. No. 14 u. 15.
3) *Pflüger,* 1. Wie verhalten sich einige Glaukomsymptome zur Drucktheorie? 2. Ueber die Einwirkung der Mydriatica und Myotica auf den intraoculären Druck unter physiologischen Verhältnissen. Ber. über die XVII. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 91.
4) *Stilling, J.,* Ueber die Genese des Glaukoms. Ber. über die XVII. Vers. d. ophth. Gesellsch. in Heidelberg. S. 37 (Discussion S. 45).
5) *Howe, L.,* On the pulsating variations of intraocular tension as measured by the manometer. (Americ. ophth. society.) Americ. Journ. of Ophth. II. p. 139 und 155.
6) *Schnabel, J.,* Beiträge zur Lehre vom Glaukom. Dritter Artikel. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 311.
7) *Birnbacher, A.,* und *Czermak, W.,* Beiträge zur pathologischen Anatomie des Glaukoms. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 1. S. 297.
8) *Dobrowolsky,* Ueber wahrscheinliche Ursachen der farbigen Ringe beim Glaukom. Arch. f. Augenheilk. S. 98.
9) *Schön,* Zur Aetiologie des Glaukoms. Arch. f. Ophth. XXXI, 4. S. 1.
10) *Thau, E.,* Iridectomie et sclerotomie. Gaz. hebd. d. scienc. méd. de Montpellier. VII. p. 303.
11) *Mules, P. H.,* Note on sclerotomy with preliminary iridectomy. Opht. Review. p. 129.
12) *Laffon,* De la scléro-iridectomie dans le glaucome. Thèse de Bordeaux.
13) *Dehenne,* De la sclérotomia vitro-irienne. Union méd. No. 44. p. 517.
14) *Parinaud,* 1. Traitement du glaucome par la paracentèse scléroticale; 2. nevralgie et paralysie ocnlaire à rechutes. Archiv. d'Opht. V. p. 180. (Société franç. d'Ophth.)
15) *Terson,* La scléro-iridectomie ou l'exécution simultanée de la sclerotomie et de l'iridectomie dans le glaucome. Rev. méd. de Toulouse. XIX. p. 161 und Bull. et mém. Soc. franç. d'opht. II. p. 52.
16) *Gallenga,* Studio clinico sul glaucoma. Anal. di Ottalm. XIV. p. 149.
17) *Priestley,* On a case of chronic glaucoma of unusually long duration. Ophth. rev. p. 261.
18) *Coggin, D.,* Eserin sulphate in glaucoma. Americ. Journ. of Ophth. II. p. 250.
19) *Derselbe,* Glaucoma produced by atropia. Ibid. p. 8.
20) *Hull, J. M.,* A case of glaucoma, the result of atropia. Atlanta med. & surgic. Journ. II. p. 351.
21) *Manz,* Ueber einen Glaukomanfall nach Cocain. Ber. über die XVII. Vers. d. ophth. Gesellsch. in Heidelberg. S. 118.
22) *Hodges, F. H.,* Acute glaucoma caused by homatropine. Arch. Ophth. New-York. XIV. p. 42.
23) *Katzaurow,* Ausreissung des N. infratrochlearis bei Ciliar-Schmerzen und bei Glaukom. Wratsch. No. 16.
24) *Novelli, P.,* Allungamento e strappamento del nervo nasale esterno del glaucoma. (Tesi di laurea.) Boll. d'ocul. 1884—85. VII. p. 164, 181, 231.
25) *Brailey,* On stretching the supratrochlear nerve. Brit. med. Journ. II. Oct. 10.

26) *Brailey*, On the advance of the periphery of the iris in glaucoma. Ibid. I. p. 1088.
27) *Gallenga,* Dell' idroftalmia congenita (studio clinico istologico). Annali di Ottalm. XIV. p. 322.
28) *Harlan,* A case of hereditary glaucoma. Journ. med. Ass. V. p. 285.
29) *Derselbe,* Rapidly progressive myopia, permanently checked by division of the external rectus. Transact. of the americ. ophth. soc. Transact. first meeting. p. 24 und Americ. Journ. of Ophth. II. p. 147.
30) *Dobrowolsky, W.*, Zur Frage über die Entstehungsweise der Myopie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 157.
31) *Dransart, H.,* Guérison de la myopie progressive par l'iridectomie et la sclérotomie. Théorie circulatoire de la myopie. Annal. d'Oculist. T. XCIV. p. 109.
32) *Weiss, L.,* Ueber den an der Innenseite der Papille sichtbaren Reflexbogenstreif und seine Beziehung zur beginnenden Kurzsichtigkeit. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 3. S. 239.
33) *Derselbe,* Ueber die ersten Veränderungen des kurzsichtigen bezw. kurzsichtig werdenden Auges. Ber. über die XVII. Vers. d. ophth. Gesellsch. in Heidelberg. S. 138.

Schlegel (1) hat 10 Versuche an Thieren über die Beeinflussung des intraocularen Drucks durch Pilocarpin unter Anleitung von Höltzke angestellt. Die Versuche fielen so aus, dass sie zum Theil für die Erhöhung zum Theil gegen eine solche sprachen. Vf. meint aber, dass Letzteres nur scheinbar der Fall gewesen sei; er schreibt dem Pilocarpin wie dem Physostigmin eine drucksteigernde Anfangswirkung zu. Während das Pilocarpin an und für sich den Druck erhöht, zeigt sich aber im Gefolge der Verengerung der Pupille eine deutliche Herabsetzung des intraocularen Druckes, doch ist diese auf der myotischen Kraft beruhende druckherabsetzende Wirkung beim Pilocarpin nicht so deutlich wie beim Physostigmin, weil die myotische Kraft geringer ist. Das durchschnittliche Minimum bleibt daher im Pilocarpinauge etwas höher als im Controlauge. Es fand sich:

	Pilocarpinisirtes	Controlauge
Durchschnittsmaximum . . .	28,2	26
Durchschnittsminimum . . .	21,0	18,8
Mittel	24,6	22,4

Höltzke (2) erweitert auf Grund von 7 neueren Versuchen seinen früher (vgl. Ber. 1883. S. 108) ausgesprochenen Satz über die Wirkung des Atropin auf den intraocularen Druck, wie folgt: Atropin setzt an sich den intraocularen Druck deutlich herab, dagegen erhöht es denselben vermöge seiner pupillenerweiternden Kraft. Die Versuchsergebnisse waren im Mittel.

Atropinauge	Controlauge
Maximum 37,0 mm.	Maximum 40,7 mm.
Pupille 6 mal weit	Pupille 3 mal weit
= 1 mal eng	= 4 mal eng

Da der Sympathicus nur unter Vermittlung der Blutgefässe auf den

Augendruck wirkt, Reizung desselben und Eserin beide zugleich Gefässverengerung und Druckerhöhung, Durchschneidung und Atropin aber Gefässerweiterung und Druckverminderung hervorrufen, so schliesst H., dass die Gefässverengerung, welche sich auch auf die Venen erstreckt zu einer vermehrten Transsudation und so zu Erhöhung des Druckes führt. Das gesetzmässige Ansteigen des Augendruckes bei Pupillenerweiterung, sowie das Sinken bei Verengerung führt Vf. auf Circulationsveränderungen zurück, insofern bei Mydriasis das Stromgebiet des Uvealtractus sich einengt und bei Myopie sich vergrössert.

Pflüger (3) bemerkt, dass die Drucktheorie zur Erklärung verschiedener Functions- und anderer Störungen, nämlich des Halo glaucomatosus, der paracentralen Skotome und der Erblindung bei Glaucoma simplex ohne Drucksteigerung, nicht ausreicht. Pf. hat die Versuche Höltzke's wiederholt und dessen Canüle durch eine seitliche mit einen Stöpsel versehene Oeffnung verbessert. Bei der Katze konnte Pf. trotz vieler Versuche wegen unruhiger Narkose kein Ergebniss erlangen. Am Kaninchen hatte Atropin eine Drucksteigerung zur Folge, obgleich Puls- und Respirationsschwankungen deutlich zu sehen waren. Eserin ergab dagegen, wie Höltzke fand, zuerst Ansteigen, dann Sinken. Cocain schnellt bisweilen den Druck anfangs in die Höhe mit nachfolgendem Sinken, bisweilen setzt es denselben gleich von vornherein herab.

Stilling (4) meint, dass die Einzelheiten der intraocularen Drucksteigerung noch nicht zu erklären sind. Glaukom ist eine Drucksteigerung innerhalb physiologischer Grenzen in einem sklerotisch senilen Auge. St. hat an glaukomatösen Augen Aufblätterung der Sehnervenscheide gefunden.

Howe (5) hat mit einem dem Höltzke'schen ähnlichen Monometer Untersuchungen über die Pulsschwankungen im Auge angestellt. Gleichzeitig mit den Pulsschwankungen im Manometer ist immer ophthalmoskopischer Venenpuls vorhanden. H. sieht hierin einen Beweis dafür, dass die Donders'sche Erklärung des letzteren die richtige sei. Nach einiger Zeit hört die Pulsation im Manometer auf. Sie kann noch einige Male für kürzere Zeit durch Fingerdruck auf das Auge wieder hervorgerufen werden.

Nach *Schnabel* (6) ist das Glaukom eine Erkrankung der Augengefässe und zwar der Central-, Ciliar- und Scleralgefässe. Dieselbe soll in Krämpfen und Degeneration der Wandung beruhen und je nachdem acut oder chronisch sein. Die Folge sind Circulations- und Ernährungsstörungen. Es bleibt schliesslich kein Theil des Augapfels unberührt. Ein Glaucoma simplex, als Folge der Drucksteigerung, und eine glaukomatöse Entzündung giebt es nicht.

Birnbacher u. *Czermack* (7) haben bei der Section glaukomatöser Augen stets entzündliche Producte längs der Venen und besonders an

den Vortexvenen und denen des Schlemm'schen Kanals gefunden. Sie fassen den Glaukomprocess als eine Peri- und Endophlebitis, welche zu Verengerung der Gefässe und Verschluss der Abflusswege führt, auf.

Dobrowolsky (8) hat im frühen Glaukomstadium an der Stelle des gelben Ringes einen dunkelrothen gesehen und glaubt, dass der späteren Atrophie der Gefässhaut an diesem Orte hyperämisch entzündliche Erscheinungen vorausgehen.

Schön's (9) Theorie des Glaukoms weicht wesentlich von den bisherigen ab. Sie geht von der Thatsache aus, dass das Glaukom hauptsächlich bei Hypermetropie und anderen Zuständen vorkommt, welche eine erhöhte Accommodationsthätigkeit fordern. Das Glaukom wird als Folgezustand andauernder Accommodationsüberanstrengung angesehen. (Ueber die Wirkung des Accommodationsapparats ist unter dieser Ueberschrift S. 98, über den Ansatz der Ciliarmuskelsehnenfasern am Opticus ist unter Chorioidea S. 102 berichtet.) Die Wirkungsweise der Accommodationsanstrengung ist eine doppelte, einmal Zug an der Opticusscheide, welchen die Ciliarmuskelsehnenfasern ausüben — Vf. theilt die Zeichnung eines Präparates mit, an welchem die durch den Zug bewirkte Verziehung der Opticusscheide und der Sehnervenfasern ersichtlich ist —, zweitens Vordrängen des Linsensystems durch den erhöhten Glaskörperdruck, welcher die nothwendige Folge der Zusammenziehung des concentrisch um denselben gelagerten Ciliarmuskels ist. Ersteres führt zur Excavation, Letzteres zur glaukomatösen Drucksteigerung. So lange alle Ciliarmuskelfasern ihre Schuldigkeit thun, kann nur Excavatio accommodativa — so nennt Vf. die bisher als physiologisch bezeichnete Excavation, weil dieselbe vorzüglich in accommodativ überanstrengten Augen vorkommt, eine Folge der Accommodationsanstrengung ist und eine Vorstufe der glaukomatösen Excavation bildet —, Glaucoma simplex ohne Drucksteigerung entstehen. Werden dagegen die inneren Meridional- und die Ringfasern des Ciliarmuskels, welchen die Arbeit zufällt, das Linsensystem zurückzuhalten, den äusseren gegenüber insufficient, so rückt das Linsensystem nach vorn, die Ciliarfortsätze werden gegen die Iriswurzel angedrückt, diese umgeklappt gegen die Vorderkammerwand des Ciliarkörpers, die Ausführungsgänge geschlossen, worauf die verhängnissvolle glaukomatöse Drucksteigerung eintritt. Ausser der Thatsache, dass für das acute Glaukom, sowie für das Glaucoma simplex und für die Excavatio accommodativa die accommodativ überanstrengten Augen, also hypermetropische, presbyopische, astigmatische und mit Hornhautflecken versehene, prädisponirt sind, erklärt die Theorie alle anderen Erscheinungen, z. B. die Heredität des Glaukoms in Familien, da die Hypermetropie u. s. w. ebenfalls erblich ist, zweitens die Immunität der Myopen gegen Glaucoma acutum, weil der Langbau der Ciliarfortsätze nach hinten zieht (in einem Präparat um 0,5 mm.); gegen das

Glaucoma simplex, weil der Myop wenig zu accommodiren hat. Drittens wird verständlich, dass nach einem Glaucoma dauernd oder doch zeitweilige Restitutio ad integrum eintreten kann. Die pathologisch-anatomischen Veränderungen, die man am Ciliarkörper, an der Iris, an den Chorioidealgefässen und am Opticus beobachtet, sind erst die Folge der sich nachträglich einstellenden Entzündung, weil nur Augen aus dem späteren Stadium zur anatomischen Untersuchung gelangen. Auch die Wirkung der Alkaloide, sowie der Iridektomie findet ihre Erklärung. Durch letztere wird wenigstens an einer Stelle die Klappe entfernt, welche die Ausführungsgänge schliessen könnte.

Smith (17) beobachtete bei einer Frau 20 Jahre hindurch, ohne wesentliche Veränderung, tiefe Excavation bei guter Sehschärfe und gutem Gesichtsfelde. Drucksteigerung war nur vorübergehend nachweisbar. Als sich Schmerzen einstellten und die Sehschärfe sank, wurde mit Erfolg iridektomirt. Vf. glaubt, dass Excavation nicht immer vom intraocularen Druck veranlasst wird.

Katzaurow (23) durchschnitt 14 mal den Infratrochlearis wegen Ciliarschmerzen. In 9 Fällen verschwanden die Schmerzen. In 4 Fällen kamen dieselben nach einigen Tagen wieder. Bei Glaukom macht K. dieselbe Operation 21 mal bei 16 Patienten. Erfolg in 4 Fällen hinsichtlich des Sehvermögens Null, sonst war immer Besserung sichtbar. Auch der intraoculare Druck minderte sich. Einmal vergrösserte sich das Gesichtsfeld. In 3 Fällen verkleinerte sich die Pupille und verbesserte sich deren Reaction auf Licht.

Novelli (24) findet die Dehnung des Infratrochlearis nur gegen Ciliarschmerzen wirksam, dagegen von geringer Wirkung auf den Druck und die Sehschärfe. Zwar tritt manchmal Besserung ein, manchmal aber auch Verschlimmerung.

Brailey (25) sah nach der Dehnung des Supratrochlearis Schmerzlinderung und Spannungsabnahme meist dauernd eintreten.

Derselbe (26): Durch das Vorrücken der Irisperipherie werden die Myotica wirkungslos. Atrophie des Ciliarkörpers tritt erst in den späteren Stadien des Glaukoms ein. Der Glaskörper ist gewöhnlich nicht unter den normalen Grad seiner Consistenz herabgesetzt. Der Canalis Schlemmii ist meistens offen. Anschwellung der Ciliarfortsätze ist nicht nachgewiesen, obgleich Erweiterung der Ciliararterien vorhanden ist.

Dobrowolsky (30) schreibt die Entstehung der Kurzsichtigkeit grösstentheils der Convergenz zu, glaubt aber, dass auch die Accommodationsanstrengung ohne Convergenz Myopie veranlassen könne.

Dransart (31) meint, weil das Wesentliche des Glaukoms, der Myopie und der Netzhautablösung eine intraoculare Circulationsstörung sei, so sei gegen alle drei die Iridektomie anzuwenden.

Weiss (32, 33). Bei beginnender Kurzsichtigkeit sieht man im auf-

rechten Bilde nach innen oder innen unten einen glänzenden Bogenstreifen, in der Art eines Reflexes, für welchen eine andere Einstellung nothwendig ist als für den Augengrund. Die Differenz beträgt bis zu 5 D. Bei hohen Graden von M. verschwindet er wieder. Unter 1094 Schüleraugen fand W. ihn 415 mal und zwar 96 bei 446 H = 20,6 Proc. der H-Augen, 116 bei 355 E = 32,6 Proc. der E-Augen, 203 bei 292 M = 69,4 Proc. der M-Augen. Der Opticus zeigte jedesmal die myopische Verzerrung mehr oder weniger ausgeprägt. Bei der Ausbuchtung des hinteren Poles füllt sich der neue Raum mit einer Flüssigkeit von anderem Brechungsvermögen als der Glaskörper. Die Grenze desselben gegen den Glaskörper liefert wahrscheinlich den Reflexbogenstreifen. Derselbe wird nur an der inneren Papillenseite gesehen, weil hier die Grenze einen nach vorn convexen Bogen über die Papille fort bildet und zum Spiegeln geeignet ist, während sie im Uebrigen horizontal temporalwärts verlaufend dazu nicht geeignet ist. Wird die Glaskörperablösung grösser, so läuft die ganze Grenze quer gerade fort und jede Spiegelung hört auf. Wie die myopische Verzerrung, so kommt auch die Glaskörperablösung in nicht kurzsichtigen Augen vor, bei welchen durch Verlängerung eine Refractionserhöhung sich ausbildet. (Ueber die Verzerrung des Sehnervenkopfes siehe vorigen Abschnitt.)

6. Sympathischer Zusammenhang beider Augen. Sympathische Ophthalmie.

1) *Risley*, A case of sympathetic neuroretinitis with consecutive serous iritis. Journ. americ. med. Ass. Chicago. IV. p. 43.
2) *Browne, Edgar A.*, Notes on two cases of sympathetic ophthalmitis. Ophth. Review. p. 65.
3) *Tiffani, F. B.*, Sympathetic ophthalmia with ossific and calcareous metamorphosis. Journ. americ. med. Ass. V. p. 145.
4) *Koorda Smit, J. A.*, Ein Fall von sympathischer Ophthalmie. Wien. med. Presse. XXVI. S. 1199.
5) *Watson Spencer*, On a case of sympathetic ophthalmia. Med. Times and Gaz. I. p. 97. (West London medico-chirurg. society) und Lancet. I. p. 63.
6) *Prengrueber*, De l'ophthalmie sympathique. Courrier méd. XXXV. p. 399.
7) *Fauchart*, Réflexions sur quatre cas d'ophtalmie sympathique. Thèse de Paris. 37 pp.
8) *Fano*, Documents pour servir à l'histoire de l'ophtalmie dite sympathique. Journ. d'Oculistique. No. 152. p. 91.
9) *Barraquer*, Contribucion al estudio de la oftalmía sympática. Boletin de la clínica oftalm. del Hospital de Santa Cruz. Núm. 1. p. 1.
10) *Keyser, P. D.*, Sympathetic ophthalmia; a case of recovery without operation, and a case of peculiar action, with recovery after three operations. Arch. Ophth. New-York. XI. p. 12.
11) *Lee, G.*, A case of sympathetic ophthalmitis 47 years after injury. Brit. med. Journ. II. p. 397.
12) *Brailey*, De l'état des nerfs ciliaires dans quelques affections de l'oeil. Recueil d'Opht. p. 106.

13) *Smith, G. W.,* A case of sympathetic irritation of right eye, caused by ossification of ciliary body and anterior part of choroid of the left eye. Americ. Journ. Ophth. I. p. 254.
14) *Fox, L. W.,* Clinical history of a case of sympathetic ophthalmia. Transact. Am. ophth. soc. 1884. Boston 1885. p. 700.
15) *Deutschmann, R.,* Zur Pathogenese der „sympathischen Ophthalmie" — Ophthalmia migratoria. Arch. f. Ophth. II. p. 277.
16) *Williams, R.,* A case of sympathetic ophthalmitis. Liverpool Med.-Chir. Journ. V. p. 186.
17) *Schweigger, C.,* Ueber Resection der Sehnerven. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 50 und Arch. Ophth. XIV. p. 223.
18) *Brailey,* Sympathetic ophthalmitis. Ophth. Soc. of Gr. Br. p. 62 u. 85.
19) *Frost,* Sympathetic ophthalmitis. Ophth. Soc. of Gr. Br. p. 80.
20) *Nettleship,* Sympathetic ophthalmitis. Ophth. Soc. of Gr. Br. p. 83.
21) *Walker,* Sympathetic ophthalmitis. Ophth. Soc. of Gr. Br. p. 82.
22) *Rose, James,* A case of sympathetic ophthalmitis. Brit. med. journ. 29. Aug.

In *Risley's* (1) Fall zeigte 2 Monate nach der Verletzung der Sehnerv des zweiten Auges Congestionserscheinungen. Die Sehschärfe war herabgesetzt. Dazu traten später punktförmige Niederschläge auf der Hinterfläche der Hornhaut. Unter Quecksilberverband trat, nach einem Rückfall mit Neuritis und Krämpfen, vollständige Besserung ein.

Brown (2) beobachtete, dass besonders Verletzungen des die motorischen Fasern enthaltenden Ciliargebiets zur sympathischen Ophthalmie Anlass geben und dass der Ort der indicirten Erkrankung gewöhnlich der correspondirende ist. Daraus schliesst er, dass ein grösserer Theil der sympathischen Erkrankungen auf reflectorischer Vermittlung der Ciliarnerven beruht und nicht auf Fortleitung längs der Sehnerven. In leichten Fällen tritt nur Gefässparese, in schwereren auch Exsudation ein.

Brailey (12) fand die Ciliarnerven im sympathisch erkrankten Auge normal, dagegen in einem Falle von Iridochorioiditis stark entzündet.

Deutschmann (15) fand noch 4 mal den Staphylococcus bei sympathischen Entzündungen. Ueberimpfungen der Culturen erzeugten bei Thieren sympathische Reizungszustände.

Schweigger (17) empfiehlt die Resection eines 10 mm. langen Stücks des Sehnerven, überall wo bisher die Enucleation gemacht wurde, ausgenommen Neubildungen.

Brailey (18) sieht die Ursache der sympathischen Erkrankung in einer Veränderung des Ernährungszustandes des zweiten Auges als Folge von Entzündung, Atrophie oder Verlust des ersten Auges.

Rose (22): 47 Jahre nach der Verletzung trat Erkrankung des zweiten Auges ein. Knochenbildung in dem phthisischen Bulbus übte sich vergrössernd einen Druck auf die Weichtheile aus und verursachte die sympathische Erkrankung.

7. Vasomotorische und trophische Nerven.

1) *Reche, Ad.*, Ueber die Beziehungen des Nervus oculomotorius und sympathicus zum Ganglion ciliare. Greifswald.
2) *Klumpke, Mlle.*, Contribution à l'étude des paralysies radiculaires du plexus brachial. De la participation des filets sympathiques oculo-pupillaires dans ces paralysies. Revue de méd. p. 591 et 739.
3) *Nieden*, Ueber Sympathicusaffection. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. November. S. 321.
4) *Picqué, L.*, Ostéite tuberculeuse du rocher. — Pachyméningite de voisinage. — Compression du nerf trijumeau. — Phénoménes divers dans la zone de ce nerf. Mort. Gaz. méd. de Paris. Juillet. 11.
5) *Higgins, C.*, Neuro-paralytic ophthalmia. Med. Tim. and Gaz. II. p. 856. (Ophth. soc. of the united kingd.)
6) *Poncet*, Paralysie de la branche maxillaire supérieure du trijumeau; troubles oculaires cornéens. Compt. rend. Soc. de biol. 8. s. II. p. 338.
7) *Saundby*, A case of migrain, with paralysis of the third nerv. Lancet. No. 2.
8) *du Cazal, L.*, Goître exophthalmique avec tremblement et atrophie musculaire généralisée. Gaz. hébdom. No. 21.
9) *Panas*, Quelques considérations sur la pathogénie du goître ophthalmique. Union médic. No. 105.
10) *Pedrono, S. M. Al.*, Des lésions oculaires dans le goître exophthalmic. Paris. 84 pp.
11) *Michel*, Herpes zoster frontalis ou zona ophthalmique. Arch. méd. belges. XXVIII. p. 150.
12) *Comby*, Quelques cas de zona chez les enfants. France médic. p. 821.
13) *Tardif, A.*, Contribution à l'étude des accidents consécutifs aux lésions du nerf sous-orbitaire. Thèse de Paris.
14) *Hutchinson*, Reflex ophthalmitis. (Ophth. soc. of the united kingdom. July 3.) Ophth. Review. p. 248.
15) *Bargellini, D.*, Sulle sympatie che esistono fra l'occhio e l'orecchio. Boll. d'ocul. VII. p. 213.
16) *de Capdeville*, Relations pathologiques entre l'oeil et l'oreille. Marseille médic. Déc. 1884 et Janvier 1885. p. 358.
17) *Hopmann*, Ueber den Zusammenhang von Nasen- und Augenaffectionen, besonders in therapeutischer Hinsicht. Deutsch. med. Wochenschr. No. 25.
18) *Ziem*, Blepharospasmus beim Ausspritzen des Ohres. Deutsch. med. Wochenschr. No. 49.
19) *Rampoldi*, Di talune malattie degli occhi in rapporto con l'elmintiasi intestinale. Ibid. p. 175 und Gazz. d. osp. Milano. VI. p. 307.
20) *Molard*, Troubles oculaires produit par le Taenia. Rec. d'Ophth. p. 284.

Nieden (3): Lähmung der Oculopupillären Fasern bei einer Sympathicusaffection, die später auch zu Herzsymptomen führte.

Rampoldi (19): Accommodationsbeschwerden, Lidkrampf und Nystagmus durch Eingeweidewürmer hervorgerufen.

Molard (20): Amaurose, ursprünglich veranlasst durch Insolation, dann unterhalten durch das Vorhandensein einer Taenia, verschwindet zugleich mit der letzteren auf Gebrauch von Granatwurzelrinde. Begleitungserscheinungen waren Kopfschmerzen und erweiterte Pupillen.

8. Entwicklung und deren Störung.

1) *Duval, M.*, Le developpement de l'oeil. Bull. Soc. d'anthrop. de Paris. 1884. 3. s. VII. p. 837.
2) *Sharp, B.*, The development of the eye. Science, Cambridge. VI. p. 194.
3) *Real y Beyro*, Contribution a l'étude de l'embryologie de l'oeil. Recueil d'Opht. p. 206, 349, 402, 465 und Paris 144 pp. avec 4 pl. lith.
4) *Hilbert, R.*, Beiträge zur Kenntniss der postembryonalen Entwicklung der Augen der Säugethiere. Memorabilien. Heft 4.
5) *Dimmer, F.*, Report of cases of congenital anomalies of the eye. Arch. Ophth. New-York. XIV. p. 72.
6) *Fuchs, F.*, On congenital shortness of the eyelids. Med. Times & Gaz. I. p. 776.
7) *Derselbe*, Angeborene abnorme Kürze der Lider. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 2.
8) *Lang*, Double coloboma of the eyelid. Ophth. rev. p. 342.
9) *Rampoldi*, Tre casi di blefaroptosi congenita atrofica. Annal. d. Ottalm. p. 49.
10) *de Vincentiis*, Microttalmo bilaterale congenito con molteplici vizi di sviluppo del cuore. Annali di Ottalm. XIV. p. 275.
11) *v. Arlt*, Entwicklung der Microphthalmus und Anophthalmus congenitus. Wien. med. Presse. No. 8. S. 245. (Sitzung d. k. k. Gesellsch. der Aerzte in Wien vom 6. Febr.)
12) *v. Reuss*, Microphthalmus. Wien. med. Wochenschr. No. 5. (Gesellsch. d. Aerzte in Wien.)
13) *Derselbe*, Ophthalmologische Mittheilungen aus der zweiten Universitäts-Augenklinik in Wien. (Ueber linksseitigen Anophthalmus congenitus mit Cystenbildung der Unterlider. Wien. med. Presse. No. 22, 24, 25, 28—42, 45.
14) *Schultheiss, Benj.*, Ein Beitrag zur Lehre von den angeborenen Anomalien des Corneo-Scleralbordes und des vorderen Theiles des Uvealtractus. Inaug.-Diss. München, und Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. III. S. 84.
15) *Lavrentjew, A.*, Membrana pupillaris persistens prav. glaza. Vrach, St. Petersburg. VI. p. 701.
16) *Derselbe*, Irideremia congenita completa na aboich glazach. Cataracta stellata. Ibid. p. 681.
17) *Bègue*, Aniridie double congénitale. Bull. de la clin. des quinze-vingts. p. 55. Jan.-März.
18) *Eales*, Aniridia congenita mit Dislocation der schichtstaarähnlich getrübten Linsen nach oben. Brit. med. Journ. 14. März.
19) *Chodin*, Eine bemerkenswerthe angeborene Anomalie der Iris. Vestnik oftalmol. Kieff. II. p. 118.
20) *Franke, E.*, Eine eigenthümliche congenitale Anomalie der Iris. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. April. S. 101.
21) *Agnew, C. R.*, Three cases of persistent pupillary membrane. Transact. of the americ. ophthalm. society. III. p. 110.
22) *Kipp, C. J.*, A case of congenital coloboma of the iris, choroid etc. (Americ. ophth. society.) Americ. Journ. of Ophth. II. p. 160.
23) *Risley*, A case of persistence of the pupillary membrane with illustration. New-York med. Record. XXVII. p. 372.
24) *Howe, L. G.*, Persistent pupillary membrane. Med. Record. New-York. XXVIII. p. 37.
25) *Dujardin*, Quelques anomalies congénitales de l'oeil. I. Un cas de persistance de la membrane pupillaire. II. Divergence congénitale de l'oeil droit. III. Tumeurs symétriques congénitales des paupières. Journ. des scienc. méd. de Lille. VII. p. 653.

26) *Franke, E.,* Klinisch-statistische Beiträge zur Lehre von der Membrana pupill. perseverans. Arch. f. Ophth. XXX, 4. S. 289.
27) *Dor*, Albinisme partiel de l'iris. Revue générale d'Opht. p. 481.
28) *Higgins, C.,* On a peculiar condition of the pupills in a boy. Lancet. II. p. 524.
29) *Rubattel, Rod.,* Recherches sur la développement du crystallin chez l'homme et quelques animaux supérieurs. Diss. inaug. Genève.
30) *Leplat, L.*, De la cataracte congénitale. Extrait des Annal. de la société méd.-chir. de Liége. XXIV. p. 376.
31) *Schiess-Gemuseus*, Ein Beitrag zur Lehre von den angeborenen Linsenanomalien. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 4. S. 53.
32) *Dickey, J. L.,* A case of congenital ectopia lentis. Am. med. of med. scienc. Phila. LXXXIX. p. 491.
33) *Ancke,* Drei Fälle von Ectropium uveae congenitum. Centralbl. f. Augenheilk. October. S. 311.
34) *Cheatam, W.,* A curious defect in the vitreous body. Americ. Journ. of Ophth. I. p. 271.
35) *Remak,* Drei seltene Fälle von persistirender Arteria hyaloidea. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Januar. S. 9.
36) *Hirschberg,* Klinische Casuistik. Ein ungewöhnlicher Fall von Colobom der Augenhäute; Centralbl. f. prakt. Augenheilk. August.
37) *Meyer, Ed.*, Un autre cas de colobome maculaire. Rev. gén. d'ophth. IV. No. 71. p. 159.
38) *Rumschevitz, K.,* Ueber das Colobom des gelben Fleckes. Westnik oftalm. Mai-Juni. p. 296.
39) *Derselbe,* Un cas de colobome maculaire. Rev. gén. d'ophth. IV. p. 152.
40) *Nuel, P. J.,* Colobome temporal de la papille du nerf optique. Contribution à l'étude de la myopie héréditaire. Ann. d'Oculist. T. XCIII. p. 174.
41) *Birnbacher,* Eine angeborene Anomalie am hinteren Augenpole. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 159.

Nach *Real y Beyro* (3) dringt das die primäre Augenblase umspinnende, zur Pia gehörige Gefässnetz, welches später Choriocapillaris wird, in die Augenspalte hinein. Von diesem Netz aus entwickelt sich der Glaskörper. Zellen des Mesoderms tragen nichts zur Bildung desselben bei. Bei den Vögeln entsteht zuerst eine gelatinös-hyaline Substanz, der embryonale Glaskörper, welcher keine anderen Zellen enthält, als weisse Blutkörperchen. — Das Netz der hinteren Gefässmembran der Linse und die Arteria hyaloidea sind die letzten Spuren dieses Gefässnetzes des Glaskörpers. — Die Pupillarmembran ist ein Anhängsel desselben Gefässnetzes und entwickelt sich parallel mit der Linse. — Die Netzhautgefässe entstehen nicht aus denen des Glaskörpers, sie entspringen von der Papille aus. — Die Zonula Zinnii und die Hyaloidea entstehen sehr spät aus der hyalinen Substanz des Glaskörpers. — Der Kamm der Vögel ist analog dem Glaskörpergefässnetz der Säugethiere. — Er ist an seinem Ursprunge nicht mit Hyaloidea bedeckt. — Bei den Vögeln giebt es weder Pupillarmembran noch eine gefässhaltige Linsenkapsel.

Arlt (11): Die Cysten, welche bei Anophthalmus gefunden werden, sind Ausbuchtungen der unteren Bulbuswand, deren Widerstandsfähigkeit vermindert ist durch den intraocularen Druck, nicht durch Zug von aussen. Solche Ausbuchtungen erfolgen, wenn sich die fötale Spalte nicht rechtzeitig schliesst. Coloboma iridis et chorioideae, Microphthalmus und Anophthalmus sind die Folge je nach der Verspätung. Die Ursache des mangelhaften Schlusses kann eine centrale, vielleicht aber auch eine örtliche und dann unter Umständen einseitige sein.

Lawrentjew (16) beschreibt einen Fall von vollständiger Irideremie mit Cataracta stellat., ovalen Hornhäuten und ringförmigen Trübungen der letzteren. Herabgesetzte Sehschärfe ($^8/_{200}$), Gläser besser nicht. Nystagmus, beschränktes Gesichtsfeld, Mangel jeder Accommodation. Die Katarakt schreibt Vf. der gestörten Ernährung zu.

Chodin (19) sah bei einem Kinde spaltförmige Pupillen von oben aussen nach unten innen. Am oberen Hornhautrande zeigte die linke Iris noch ein Loch. Die Reaction auf Licht und Atropin war sehr schwach.

Franke (20) sah ein Iriscolobom nach aussen ohne Colobom der Retina oder Chorioidea. In solchen Fällen ist auf die Eintrittsstelle der Centralgefässe in den Opticus zu achten.

Derselbe (26) fand unter 3508 Patienten in 0,9 Proc. bleibende Pupillarmembran 14 mal vollständig, 18 mal in Fäden, 3 mal doppelseitig. Astigmatismus war dabei öfter vorhanden. Bezüglich der Häufigkeit verhielt sich das rechte Auge zum linken = 7 : 5, Weiber zu Männern = 19 : 13. Zweimal waren Trübungen der Hinterkapsel und der Corticalis gleichzeitig vorhanden.

Dor (27): Ein Sechstel der Iris war transparent wie beim Albino und erweiterte sich nicht durch Atropin. Die vordere Irislage war normal und zeigte keine Spur von Atrophie.

Higgins (28) fand bei einem Knaben auf dem einen Auge 4, auf dem anderen 2 schlitzförmige durchsichtige Oeffnungen in der Iris, welche an der Peripherie begannen. Von der centralen Pupille war keine Spur vorhanden. Der Zustand war angeboren.

Schiess (31): Ein Knabe hatte auf beiden Augen nach unten einen Linsendefect. Die Zonulafasern waren wohlerhalten.

Remak (35) sah Persistenz der Art. hyaloid., einmal zusammen mit Myopie höchsten Grades, zweitens mit Colobom der Chorioidea, drittens mit Conus nach unten.

Hirschberg (36) sah ein doppeltes Colobom der Iris und Chorioidea. Die Netzhaut fehlte an beiden Colobomstellen und waren entsprechende Gesichtsfelddefecte vorhanden.

Meyer (37): Grosses Colobom der Macula mit Pigmentflecken ohne Gefässe. Für Weiss kein Skotom. Farben erscheinen in der Mitte unbestimmt. Lichtsinn normal.

Rumschewitz (38, 39) fand dem Macularcolobom entsprechend nur ein sehr kleines Skotom. Der Grund des Coloboms war vertieft, zeigte chorioideale Gefässe und Pigmentreste.

Nuel (40) beschreibt einen Fall von temporalem Colobom der Papille. Die Gefässe traten nicht in einem Stamm, sondern in Büscheln aus. N. vermuthet, dass diese Gefässanordnung auf einen unvollkommenen Schluss der fötalen Augenspalte und eine Disposition zu Myopie hindeute.

Birnbacher (41) sah congenitale tiefe Excavation der Macula mit atrophischem Aussehen derselben, während die Function normal war.

II. Innerer Muskelapparat. Pupille und Accommodation. Mydriatica. Myotica.

1) *Kaschanowski, P.,* Einwirkung der Cervicalportion des N. sympathicus auf die Pupille. Med. pribav. k morsk. sborniku. St. Petersberg. Aug.—Sept. p. 119, 161.
2) *Derselbe,* Ueber die oculo-pupillären Centren. Wien. med. Jahrb. 4. S. 445.
3) *Kowalewsky,* Untersuchung über die Innervation bei der Pupillen-Dilatation. Kasan. S. 61.
4) *Boé, F.,* Quelques recherches sur la couche pigmentaire de l'iris et sur le soi-disant muscle dilatateur de la pupille. Archiv. d'Opht. V. p. 311 (s. I. 3. d. Ber. 1885).
5) *Bellarminoff,* Anwendung der graphischen Methode bei der Untersuchung der Pupillarbewegung. Rousskeia med. No. 11—13. p. 211, 232, 253. Pflüger's Arch. XXXVII. S. 107.
6) *Jessop,* Pupillary movements associated with extrinsic movements. Opht. rev. Lancet. II. 996.
7) *Zeglinski,* Experimentelle Untersuchungen über die Irisbewegung. Arch. f. Anat. u. Phys. Phys. Abth. 1. S. 1.
8) *Jegorow, J.,* O wptywie nerwów rzeskowich dlugich na rozszerzenie zrenicy. (Wirkung der langen Ciliarnerven auf die Erweiterung der Pupille). Gaz. lek. Warszawa, 2. s. 5. p. 409. Diss. Kasan.
9) *Finlayson, J.,* Remarks on laryngeal paralysis and inegality of the pupils. Lancet. January. p. 3.
10) *Vulpian,* Sur l'excitabilité de l'écorce du cerveau. Compt. rend.
11) *Raggi,* Inversione del movimento pupillare in un individuo affetto da paralisi progressiva degli alienati. Annali univ. di med. e chirurg. Juglio.
12) *Mauthner,* Pupille und Accommodation bei Oculomotoriuslähmung. Wien. med. Wochenschr. No. 8. S. 225, 264, 293.
13) *Seymour Sharkey,* Partial ophthalmoplegia interna and externa. Ophth. Review. p. 366. (Ophth. soc. of the united kingd.)
14) *Tilley, R.,* Congenital complete paralysis of the oculo-motors, the movements of the irides and the accommodation being intact. Americ. journ. of Ophth. p. 196.
15) *Dickinson, W.,* Mydriasis. St. Louis med. and surgic. Journ. XLIX. p. 18.
16) *Tscherning,* Sur la contraction de l'iris qui accompagne l'écoulement de l'humeur aqueuse. Archiv. d'Opht. V. p. 181. (Société franç. d'Opht.)
17) *Hinde, A.,* On paralyses of the iris muscles with two cases. New-York. med. Record. April. p. 455.
18) *Moeli,* Bemerkungen über die Pupillenreaction. (Berl. Gesellsch. f. Psych. und Nervenkr. Sitzung vom 13. Juli.) Neurolog. Centralbl. S. 354 und Centralbl. f. prakt. Augenheilk. September. S. 272.

19) *Nettleship,* Clinical remarks on a case of mydriasis with iritis, and on cases of mydriasis following a blow of on the eye. Med. Times and Gaz. II. p. 865.
20) *Schmeichler,* Klinische Pupillenstudien. Wiener med. Wochenschr. S. 1179, 1209, 1246, 1275.
21) *Marshall,* Changes which take place in the pupil after death and the action of atropine and other alkaloids on the dead eye. Lancet. II. p. 286.
22) *Virchow, H.,* Die Accommodation bei den Thieren. Ber. d. Berlin. phys. Ges. No. 10. S. 81. Arch. f. Anat. u. Phys. Phys. Abth. S. 571.
23) *Frost, A.,* Supposed power of accommodation in aphakic eye. Lancet. I. p. 756.
24) *Pierd'houy,* La scopoleina japonica in oculistica. Gaz. med. Ital. Lomb. 8. s. VII. p. 119 u. 179. Ann. di Ottalm. p. 224.
25) *Falchi,* Dell' azione dell cloridrato di pilocarpina sull' ampiezza d'estensione dell' accommodamento dopo passato l'effetto miotico nel l'iride. Gaz. d. clin. XXI. p. 225.
26) *Schön,* Zur Aetiologie des Glaukoms. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 4. S. 1.
27) *Deeren,* Étude sur le mécanisme de l'accommodation. Rec. d'Ophth. p. 611.
28) *Barret,* The velocity of accommodation. Journ. of Physiol. London 1885—86. VI. p. 46.
29) *Mitkevich, G. A.,* Accommodationsstörungen. Vestnik oftalmol. Kieff. II. p. 34.
30) *Ferrier,* Dilatatornerves of the iris. Proc. of the Roy. Soc. XXXV. p. 229.

Kaschanowski (1) machte seine Untersuchungen über die oculopupillären Centren an morphinisirten trepanirten Hunden und kam zu folgenden Schlüssen: 1. Im vorderen Abschnitt der vorderen Hirnwindungen liegt ein motorisches Rindencentrum für Eröffnung der Lidspalte. Exophthalmus, Drehungen der Bulbi und Erweiterung der Pupille. Einseitige Reizung hat beiderseitige Wirkung. 2. Aehnliche Erscheinungen ergiebt Reizung des Kopfes des Streifenhügels. Beide Augen bewegen sich nach der entgegengesetzten Seite. 3. Waren Stromschleifen ausgeschlossen, so konnte Pupillenerweiterung von einer anderen als der erwähnten Stelle der Hirnrinde auch vom hinteren Theile des Streifenhügels aus nicht hervorgerufen werden. 4. Die pupillenerweiternden Fasern gehen von diesen Centren durch die Medulla oblongata zum Halssympathicus. Durchschneidung je eines Vagussympathicus am Halse lässt die pupilläre Wirkung jener Reizung auf derselben Seite aufhören. Durchschneidung des verlängerten Marks hebt die pupilläre Wirkung jener Reizung beiderseits auf. 5. Reizung eines hinteren Vierhügels bewirkt Pupillenerweiterung in beiden Augen und überdies contralateral eine Drehung des Bulbus nach aussen. 6. Auch die Fasern dieser Centren laufen durch Halsmark und Sympathicus. Durchschneidung der beiden letzteren zerstört die pupilläre Wirkung der Vierhügelreizung. 7. Die pupillären Centren der Rinde und des Corpus striatum sind in ihrer Wirkung von dem Bestande der hinteren Vierhügel unabhängig. — Die Reizung des Streifenhügelkopfes hatte noch eine Pupillenerweiterung zur Folge, nachdem die Vierhügel zerstört waren. 8. Die hier genannten Folgen der Reizungen treten nicht ausnahmslos auf. Doch

stimmen die Erfolge in einer so grossen Anzahl von Fällen mit einander überein, dass die Ausnahmen wohl als durch die Narkose, die Blutungen und mechanische Insulte bedingt angesehen werden können. — In einem Falle, wo der Hund geheilt wurde, hatte ein schwacher Druck auf einen bestimmten Theil der trepanirten Stelle Pupillendilatation auf beiden Seiten ohne Schmerzreaction zur Folge.

Kowalewsky (3) stellt hinsichtlich der pupillenerweiternden Fasern folgende Schlüsse auf: 1. Die Hypothese Schiff's und Salkowsky's, nach welcher diese Fasern von Centrum durch die Seitenstränge des Halsmarkes und durch den Sympathicus zum Auge verlaufen sollen, ist nicht stichhaltig, ebensowenig 2. die Hypothese Budge's, welche ein autonomes Centrum im Halsmark annimmt. 3. Das autonome Centrum liegt in der Schädelhöhle und ist reflectorisch erregbar. 4. Von hier laufen die Fasern der Pupillenerweiterer durch das Hirn und durch das Rückenmark. 5. Im Rückenmark laufen die Fasern durch die Seitenstränge, so dass jede Seite Fasern für beide Pupillen hat. 6. Sie verlaufen dann zum Theil durch den Sympathicus, zum Theil aber auch durch den Vertebralis. 7. Die Seitenstränge leiten hauptsächlich die Erregung von den Nn. ischiadici her. 8. Ausser den Empfindungsnerven lösen auc hnoch Vagus, Hypoglossus, Lingualis und Infraorbitalis Pupillenerweiterung aus. 9. Das Hirncentrum kann auch durch Hemmung der Blutzufuhr und Aufhebung der Athmung unmittelbar gereizt werden. 10. Das autonome Centrum für Innervation des dritten Lides, Erweiterung der Augenspalte und Vordrängen des Auges liegt ebenfalls in Hirn. Die Fasern gehen durch die Seitenstränge des Rückenmarks. Die peripherischen Fasern laufen von da zum Theil durch den Sympathicus, zum Theil benutzen sie einen anderen Weg.

Bellarminoff (5) stellt in seinem Photocoreograph das Bild der von diffusem Tageslicht beleuchteten Pupille auf eine Spalte in einer Kautschukplatte so ein, dass der verticale Durchmesser mit derselben zusammenfällt. Hinter der Spalte dreht sich ein mit Bromsilberpapier bekleideter Cylinder mit bestimmter Geschwindigkeit. Während die Regenbogenhaut, die Hornhaut und die Umgebung des Auges als schwarze Streifen erscheinen, erzeugt die schwarze Pupille einen weissen. Die Breite des letzteren giebt ein genaues Maass für die Grösse der Pupille und die Schwankungen derselben. Kleine Hebel, die von Secunde zu Secunde in den Bereich der Spalte treten, bezeichnen den Zeitverlauf. Andere kann man für Puls und Athmung anbringen. Die beigegebenen Abbildungen sind nach solchen Photogrammen angefertigt und zeigen den zeitlichen Verlauf der Pupillenverengerung und -Erweiterung nach Atropin, Durchschneidung des Sympathicus etc. Geeignet sind Augen mit wenig pigmentirten Regenbogenhäuten.

Jessop (6) beobachtete eine eigenthümliche Verknüpfung der Pupil-

larbewegung mit der Augenbewegung bei einem Manne, welcher als Kind einen Schädelbruch erlitten und vor 4 Jahren hemiplegisch geworden war. Jetzt war noch die Gesichtshälfte gelähmt. Alle Augenbewegungen, bei welchen der Rectus externus betheiligt war, bewirkten eine Pupillenerweiterung auf 7,5 mm, alle Bewegungen einwärts eine Verengerung auf 3,5, Convergenzbewegungen auf 3,0. Dies galt für beide Augen. Die Pupillen reagirten weder auf Licht, noch auf Hautreize. Vf. sucht die Läsion unter dem Aquaed. Sylvii.

Zeglinski (7) hat experimentelle Untersuchungen über die Pupille an Vögeln angestellt. Die Ciliarnerven lassen sich ausserhalb des Bulbus nicht isoliren, entfernt man jedoch ein Stück aus der Sclera, so kann man jeden der 5 parallel nebeneinander verlaufenden Nerven isoliren und reizen. Vf. erhielt immer vollkommene Pupillenverengerung. Dieselbe erfolgt bei Vögeln auch, an welchen Ort des Bulbus man die Elektroden anlegen mag, am leichtesten jedoch, wenn dieselben das äussere untere Viertel des Augapfels berühren. Nach Durchschneidung des Ciliarnervenbündels erweitert sich die Pupille um 2—3 mm. Intracranielle Durchschneidung des Oculomotorius hat dieselbe Wirkung. Intracranielle Reizung bewirkt dagegen nie, wie bisweilen bei Säugethieren, Pupillenerweiterung. Durchschneidung des Sympathicus und Reizung des oberen Stumpfes hat bei Vögeln keinen Einfluss auf die Pupillen. Reizung des centralen Endes des durchschnittenen Rückenmarks erweitert die Pupille, ebenso Reizung sensibler Nerven. Diese Erweiterung ist als Reflexwirkung anzusehen. Das Resultat der Trigeminusdurchschneidung in der Schädelhöhle ist kein constantes. Den Vögeln gehen pupillenverengernde Fasern im Trigeminus ab. Gleichzeitige Durchschneidung des Trigeminus und Oculomotorius hat Pupillenerweiterung, diejenige des Trigeminus allein eine eine halbe Stunde anhaltende Verengerung zur Folge. Letztere kommt nur bei intactem Oculomotorius zu Stande, ist also wahrscheinlich reflectorisch. Reizung des centralen Trigeminusstumpfes oder des unverletzten Trigeminus und seiner Zweige erzeugt ebenfalls Verengerung. Ist der Trigemus durchschnitten, so bleibt die Verengerung bei Berührung der Hornhaut aus. Alle erweiternden Fasern verlaufen bei Vögeln im Trigeminus. Mechanische Reizung des Ramus ophthalmicus in der Orbita hatte Erweiterung zur Folge. Vf. sah nach Atropinanwendnng bei Tauben keine Erweiterung; wahrscheinlich weil der Oculomotorius bei Vögeln nicht in glatten Muskeln endigt. Curare erweitert die Pupille. Diejenige Theorie der Atropinwirkung bei Säugethieren hat daher am meisten für sich, welche eine Lähmung der Endverzweigung des Oculomotorius und eine Reizung des Sympathicus annimmt. Die Curarewirkung scheint in Lähmung der Endverzweigung des Oculomotorius zu bestehen. Eserin ruft starke Verengerung hervor, wahrscheinlich durch Reizung der peripheren Oculo-

motoriusendigung. Dagegen liessen die Versuche keine Entscheidung darüber zu, ob das Eserin die Endverzweigung des Sympathicus lähmt und die glatte Musculatur der Iris bei den Säugethieren reizt. Nicotin gehört bei den Vögeln zu den stärksten Myoticis. Dasselbe reizt die pupillenverengernden Nerven, nicht die erweiternden, denn die Reizung des Ramus ophthalmicus äussert auch nach Nicotinanwendung seine erweiternde Wirkung. Auch tritt nach Durchschneidung des Trigeminus und innerlicher Nicotinanwendung noch Verengerung ein. Nicotin reizt ausserdem die Endverzweigung des Oculomotorius und den Sphinkter selbst. Nach dem Vf. muss die Ansicht, welche die Theilnahme der Blutgefässe bei der Irisbewegung voraussetzt, als unbewiesen angesehen werden. Da bei den Vögeln ein besonderer Nerv, Ramus ciliaris des Ramus ophthalmicus Nervi trigemini, nachgewiesen werden kann, der die Erweiterung der Pupille bewirkt, und da der Sympathicus bei den Vögeln wirkungslos ist, kann nur die Theorie der Irisbewegung, welche diese durch die Thätigkeit zweier gesonderter Muskeln zu Stande kommen lässt, als die einzig richtige bezeichnet werden.

Jegorow (8) untersuchte an Hunden und Katzen die Wirkung der langen Ciliarnerven auf die Pupillenerweiterung und kam zu folgenden Schlüssen: 1. Alle pupillenerweiternden Nerven gehen am Ganglion ciliare vorüber und treten in der Nähe des Sehnerveneintritts in den Bulbus. 2. Nach Durchschneidung aller dieser Fasern erfolgt Verengerung der Pupille, welche dann durch Durchschneidung des Sympathicus nicht mehr verstärkt wird. Reizung des peripheren Endes desselben oder der centralen Enden sensibler Nerven erweitert dann die Pupille nicht mehr. 3. Werden nicht alle erweiternden Nerven durchschnitten, so verengert sich die Pupille unregelmässig. Durchschneidet man in diesem Falle den Sympathicus, so nimmt die Verengerung zu und Reizung des peripheren Endes erweitert die Pupille. — Die erweiternden Nerven laufen vom Ganglion Gasseri im ersten Aste des Trigeminus und weiter in den langen Ciliarnerven. Die Pupillenerweiterung ist von den Veränderungen der intraoculären Gefässe unabhängig.

Vulpian (10) konnte bei einem curarisirten Hunde durch Faradisation der Hirnrinde Erweiterung der Pupillen erzeugen. Nach Aufhören des Stromes wurden sie enger wie vorher und nahmen erst nach einigen Secunden die ursprüngliche Grösse wieder an.

Raggi (11) sah bei einem progressiv paralytischen Irren Verengerung der Pupillen bei Lidschluss, Erweiterung beim Oeffnen, die dann nach einigem Schwanken auf den normalen Standpunkt zurückging. Die rechte Pupille war etwas weiter als die linken.

Mauthner (12) theilt die Oculomotoriuslähmung folgendermaassen ein: 1. mit Lähmung des Sphinkter und erhaltener Accommodation; 2. mit Lähmung der Lichtreaction, aber Erhaltung der Verengerung auf

Convergenz und bei der Accommodation; 3. mit Verengerung der Pupille; 4. mit maximaler Erweiterung der Pupille. Die ersten drei weisen auf einen nucleären Sitz hin, die vierte kann auch ihre Ursache an der Basis haben.

Moeli (18): Von 500 Paralytischen fehlte die Lichtreaction bei 47 Proc. Dilatation auf sensible Reize fehlte gewöhnlich gleichfalls. Die Pupillensymptome zeigen sich meistens eher als das Kniephänomen. Nur in höchstens 1,4 Proc. kommt Lichtstarre bei Nichtparalytischen vor. — Der Reflexbogen für die Lichtreaction ist ausserhalb der Vierhügel zu verlegen. Nur in Ausnahmefällen ist ein grober, in manchen anderen ein mässiger Schwund der Fasern an der Hinterwand des 3. Ventrikels nachweisbar. Directe Beziehung zum klinischen Befunde ist noch nicht sicher. Differenzen im Verhalten beider Pupillen sind meistens nur gering und kommen bei etwa 10 Proc. vor. — In der Discussion bestätigten Thomsen und Siemering die Angaben Moeli's, dass von Paralytischen etwa bei 50 Proc., von anderen Geisteskranken nur etwa bei 1,5 Proc. Lichtstarre vorhanden sei.

Schmeichler (20) beschreibt die spontanen Pupillenschwankungen, welche bei ruhigem Blick in die Ferne und bei gleichbleibender Beleuchtung eintreten. Die Bewegungen dauern 1—2 Secunden, Vf. sieht die Ursache in der Pulsschwankung der Irisgefässe, welche durch die Respiration bewirkt wird, auf Grund seiner Beobachtung eines Mädchens in einem hysterischen Anfall. Die Pupillenschwankungen waren gleichzeitig mit den Respirationsbewegungen. Diese Pupillenbewegungen beobachtet man hauptsächlich bei neuropathologischen Menschen. Pupillenerweiterung können viele Personen durch Anhalten des Athems erzeugen. Wahrscheinlich wirkt die Sauerstoffarmuth auf das Gefässcentrum und erzeugt Contraction der Gefässe. Pupillenerweiterung tritt auch bei plötzlichem Blutverlust ein. Myosis scheint auf Lähmung der erweiternden Kräfte zu beruhen, da Atropin dann die Pupille nur zur Hälfte erweitert. — In der Agonie sind die Pupillen gewöhnlich eng, ausgenommen bisweilen, wenn Athmungshindernisse vorhanden sind. Nach dem Tode erweitern sich die Pupillen. Atropin und Eserin bewirkten bei Verstorbenen unmittelbar nach dem Tode keine Veränderung der Puppillenweite. Bei seitlicher Lage des Kopfes einer Leiche scheint die Pupille des tiefer liegenden Auges weiter zu sein.

Marshall (21): Unmittelbar nach dem Tode ist die Pupille paralytisch erweitert. Eine Stunde nach dem Tode beginnt sie sich in der Regel zu verengern. Die Verengerung nimmt zu in den ersten 48 Stunden, sie ist nicht gleichmässig auf beiden Augen, dabei unabhängig von Licht und von der Todtenstarre. Innerhalb vier Stunden nach dem Tode wirkt Atropin noch, nur ist die Mydriasis nicht so stark. Eserin und Pilocarpin wirken nur noch kurze Zeit nach dem Tode. Ergotin

wirkt nur, wenn in die vordere Kammer injicirt. Ablassen des Humor aqueus beeinflusst die Pupillenbewegung nicht. Die Iris ist schlaff.

Virchow (22): Bei Thieren existirt keine Accommodation, z. B. beim Frosche kann die Linse ihre Form nicht ändern. Beim Kaninchen bleibt nach der Iridektomie die Accommodation dieselbe. Hunde sehen ohne Linse ebenso gut wie mit derselben.

Frost (23) führt die angebliche Accommodation in aphakischen Augen auf das Sehen mit Zerstreuungskreisen zurück, welches innerhalb eines ziemlich grossen Bereiches möglich ist.

Nach *Pierd'houy* (24) erzeugen 2 Tropfen des Extracts von Scopolia japonica in 12 Minuten Erweiterung der Pupille. Grösste Weite wird erreicht nach 32 Minuten und bleibt 24 Stunden bestehen. Nach 48 Stunden ist jede Wirkung vorbei. Die Accommodationslähmung tritt etwas später ein und schwindet auch wieder früher. Scopolein wirkt energischer als Atropin, insofern Eserin die Mydriasis nicht rückgängig macht.

Falchi (25) injicirte subcutan eine 1 proc. Pilocarpinlösung. Es trat Myosis ein. Nachher tritt Accommodationsbreitenbeschränkung ein bei schon wieder beweglicher Pupille und nach Aufhören der Salivation und des Schwitzens. Der Nahepunkt rückt hinaus, der Fernpunkt herein. Die Iris ist dann beweglicher als vor der Anwendung von Pilocarpin.

Schön (26) weist nach, dass die Lamellen der Lamina fusca und suprachorioidea die Sehnenfasern des Ciliarmuskels sind, welche sich an die Scheide des Opticus ansetzen. — Die Zonula ist keine bandartige Masse, sondern besteht aus zwei anatomisch und auch functionell verschiedenen Fasersträngen, welche schon unmittelbar hinter den Ciliarfortsätzen auseinanderlaufen und sich, der eine 1 mm vor der anderen 1 mm hinter dem Linsenäquator in die Linsenkapsel einsenken. Sie schliessen also einen auf dem Querschnitt dreieckigen Raum ein. — Da die Ciliarmuskelfasern sämmtlich dem Glaskörper concentrisch aufgelagert sind, so muss jede Zusammenziehung derselben den Druck im Glaskörper erhöhen. — Sch. schliesst nun folgendermaassen: 1. Die Thätigkeit des Ciliarmuskels hat eine Erhöhung des Drucks im Glaskörper zur Folge. 2. In der vorderen Kammer wird der Druck durch den Accommodationsact nicht gesteigert, sondern im Gegentheil herabgesetzt. 3. Die, durch den, unter höherem Druck stehenden Glaskörper, vorgedrängte Linse muss auf irgend eine Weise zurückgehalten werden, weil, wenn sie in toto vorrückte, der Druck in der vorderen Kammer steigen müsste. 4. Ein, von aussen die Linse am Vorrücken hinderndes, Hemmniss lässt sich nicht aufweisen. 5. Also kann das Moment, welches die Linse zurückhält, nur in ihrem eigenen System gesucht werden und kann nur auf einer vermehrten Spannung des vorderen Aufhängebandes, des äusseren Zonulablattes beruhen. — Verkürzen sich die mittleren und inneren Meridionalfasern ebenso stark wie die äusseren,

so wird der innere Ciliarkörperwinkel an derselben Stelle bleiben. Die Ringfasern drängen diesen Winkel nach innen. Der Ciliarkörperwinkel wird infolge dessen nach innen und hinten bewegt. Dadurch verengert sich der Ring, welcher nach vorn durch den vorderen Zonulastrang und durch die vordere Linsenkapsel gebildet wird, und das hintere Zonulablatt kann erschlaffen. Die Linse befindet sich innerhalb eines Raumes, welcher allseitig unter demselben Druck steht und wird die Form annehmen, welche ihr vermöge eigener Elasticität zukommt. Die Bewegung der Ciliarfortsätze nach hinten und innen muss die Formveränderung unterstützen. — Bei der Accommodation erschlafft also der vordere Zonulastrang nicht, sondern nur der hintere. — Sorgfältige Präparate zeigen, dass der vordere Zonulastrang in nach vorn concavem Bogen über die Ciliarfortsätze wegläuft. Man sieht, dass die Linse weiter vorwärts rücken würde, wenn die Ciliarfortsätze das vordere Aufhängeband nicht zurückhielten.

Deeren (27). Galezowsky's Ansicht über die Accommodation war folgende: Während die Ringfasern sich zusammenziehen, um die Linse zu wölben, ziehen sich die Radiärfasern nicht zusammen, sondern sind nur gespannt. Letztere sind als die Antagonisten der ersteren anzusehen. „Wenn der radiäre Theil sich gleichzeitig mit dem Ringtheil zusammenzöge, wäre dies gegen das Gesetz der Muskelthätigkeit" (?). Der radiäre Theil verdient eher den Namen eines Accommodationsspanners. Die Spannung, welche derselbe ausübt, während der Ringmuskel sich zusammenzieht, genügt, um die Linse in ihrer Lage zur Retina zu halten. Vf. will dieselbe folgendermaassen ändern: Die Kreisfasern drücken, sich zusammenziehend, unter Vermittlung der Ciliarfortsätze und des Petit'schen Kanals auf den Linsenäquator, wodurch sich die Axe verlängert. Die Längsfasern, welche den ganzen Glaskörper umschliessen, drücken denselben durch ihre Spannung zusammen und verhindern, dass die Linse nicht nach rückwärts rückt. Infolge dessen bleibt die Hinterfläche der Linse an derselben Stelle. Nur die Vorderfläche rückt vorwärts. Die Entfernung der Linse von der Netzhaut muss dieselbe bleiben, wenn der Brennpunkt bei der Accommodation auf die Netzhaut fallen soll(?). — Der Gedankengang ist mehrfach nicht verständlich. Es ist nicht zu ersehen, ob Ring- und Längsfasern sich gleichzeitig contrahiren, oder ob sie Antagonisten sind.

Barret (28) misst die Geschwindigkeit des Accommodationsactes, indem er das zu untersuchende Auge durch ein Linsensystem auf eine Probetafel blicken lässt. Zunächst erhält das Auge parallele Strahlen, darauf wird das Ocular durch einen Hebel entfernt, wobei ein Stift den Zeitmoment auf einer Trommel verzeichnet. Das Bild, auf welches das Auge nun sich einzustellen hat, liegt jetzt in 33,3 oder je nach der Einrichtung 11 cm. Entfernung. Sobald der Versuchende das Bild deut-

lich sieht, verzeichnet er durch einen zweiten Hebel ein Signal auf der Trommel. Der Versuch kann auch umgekehrt, Wechsel der Einstellung für die Nähe in diejenige für die Ferne, gemacht werden. Die Bemessung des Augenblicks, in welchem deutlich gesehen wird, bedingt eine gewisse Unsicherheit der Methode. Uebung verkürzt die nothwendige Zeit (z. B. von anfangs 1,66 Sec. auf 0,67 Sec.). Die Zeit ist gleich für Sehen mit einem oder beiden Augen. Das Ergebniss war an verschiedenen Tagen verschieden. Die Einstellung von Nah zu Fern war meistens unmessbar kurz, weniger als 1 Secunde. An zwei myopischen Augen verlief die Accommodation bedeutend langsamer. Das ungeübte Auge blieb auch hinter dem mehrfach geübten zurück. Einstellung von Nah zu Fern geschah auch hier sehr rasch. Mit der Ermüdung wächst die nothwendige Zeit, ebenso mit dem Alter. Vf. legt sich die Frage vor, ob bei Einstellung von einem näheren auf einen entfernteren Punkt (etwa von 8 auf 33 cm.) die Accommodation erst die Einstellung auf Unendlich durchläuft und dann wieder auf 33 cm. positiv accommodirt, oder sofort beim Erschlaffen auf diesem Punkte einhält. Da auch bei einem beginnenden Presbyopen die Einstellung von Nah zu Fern sehr rasch erfolgte, so schliesst Vf., dass Steifheit des passiven Theils der Accommodationsvorrichtung nicht Ursache der Presbyopie sein könne. Bei einem Myopen schien die Erschlaffung langsamer zu sein. Die Erschlaffungsgeschwindigkeit war nur messbar bei Einstellung von 33 cm. auf Unendlich, während sie für Einstellungen von 11 auf Unendlich und von 11 auf 33 unmessbar schnell war. Die wahrscheinlichste Erklärung dafür ist, dass die grösste Spannung auch die grösste Geschwindigkeit bei der Erschlaffung bedingt, oder dass eine bestimmte Spannung von etwa 2 D als functionelle Myopie schwieriger zu erschlaffen ist. Vf. bringt für die Signalgebung 0,2 Secunden und ebensoviel für den Weg der Erregung von der Retina bis zum Gehirn und von da zum Ciliarmuskel in Abzug. Dann ergeben sich für zwei Personen folgende Mittelwerthe:

	von	bis	Rechts	Links
A	∞	33 cm.	0,691	0,96
	∞	11 "	1,4	1,22
	33 cm.	11 "	0,8	0,73
	50 "	16 "	0,546	0,53
B	∞	33 "	0,135	0,18
	∞	11 "	0,36	0,32
	33 cm.	11 "	0,2	0,17

Die Zeit für die Accommodation von ∞ bis 11 scheint gleich zu sein der Summe der Accommodationszeiten von ∞ bis 33 cm. und von 33 cm. bis 11 cm. Accommodation von einem mässig entfernten zu einem mässig nahen Punkte ist nicht schneller, als diejenige in dem entfernteren Be-

reich. Die Accommodationsgeschwindigkeit von ∞ bis 33,3 (3 D) ist dieselbe, wie von 16,6 cm. bis 11 cm. (3 D). Hauptergebniss ist, dass die Erschlaffung viel schneller erfolgt, als die Anspannung und dass monocular wie binocular die Verhältnisse gleich bleiben.

Ferrier (30) fand durch Versuche, dass beim Affen die Dilatatorfasern der Iris, die im Halssympathicus verlaufen, von der vorderen Wurzel des zweiten Dorsalnerven herrühren.

III. Aeusserer Muskelapparat.

1) *Eckhard, C.,* Beiträge zur Geschichte der Experimentalphysiologie des Nervensystems. Geschichte der Physiologie der motorischen Nerven des Auges. Beitr. z. Anat. u. Physiol. (Eckhard.) Giessen. XI. S. 115.
2) *Fuchs, F.*, Zur Physiologie und Pathologie des Lidschlusses. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 2. S. 97 (s. d. Ber. I, 2).
3) *Högyes,* Ueber die Detaileinrichtung des centralen und centrifugalen Theiles des die Augenbewegungen associirenden Nervenmechanismus. Pest. med.-chir. Presse. XXI. S. 65. 85.
4) *Motais,* Recherches sur l'anatomie humaine et l'anatomie comparée de l'appareil moteur de l'oeil. Arch. d'Opht. V. p. 28, 143, 419, 524.
5) *Derselbe,* Capsule de Ténon chez l'homme. Ibid. p. 166 (Société franç. d'Oph.) und Bull. et mém. Soc. franç. d'Opht. III. p. 192.
6) *Eichbaum, F.,* Untersuchungen über die Aponeurosen des Bulbus und der Augenmuskeln bei den Haussäugethieren. Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. III. S. 1.
7) *Bleuler,* Zur Casuistik der Herderkrankung der Brücke mit besonderer Berücksichtigung der combinirten seitlichen Augenbewegungen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXVII. S. 527 und XXXVIII. S. 28.
8) *Ottava,* Blepharospasmus uach Schädelverletzung. Wien. med. Wochenschr. No. 11. (Gesellsch. d. Aerzte in Budapest, Sitzung vom 14. Febr.)
9) *Steinheim,* Nucleare Lähmung des Abducens und Polyurie. Deutsch. med. Wochenschr. No. 30.
10) *Mauthner,* Die Nuclearlähmung der Augenmuskeln. Wiesbaden, Bergmann.
11) *Katzaurow,* Nucleäre Ophthalmoplegie. Westn. oftalm. Kieff. II. p. 130.
12) *Pflüger,* Ueber periodische Nuclearlähmung. Tagebl. d. 58. Vers. deutsch. Naturf. a. Aerzte. Strassburg. S. 491.
13) *Thomsen,* Ueber einen Fall mit typisch wiederkehrender Oculomotoriuslähmung. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. XVI, 1. S. 281. (Berliner Gesellsch. f. Psych. u. Nervenkr. Sitzung vom 10. Nov. 1884.)
14) *Barck, C.,* Two cases of paralysis of the eye muscles; interesting in regard to their etiology. St. Louis med. and surgic. Journ. XLVIII. p. 380.
15) *Eisenlohr,* Ein Fall von Augenmuskellähmung. Deutsch. med. Wochenschr. No. 9. (Aerztl. Verein zu Hamburg. Sitzung am 7. October 1884.)
16) *Kétli,* Ein Fall von Ophthalmoplegia chronica progressiva. Wien. med. Wochenschr. No. 9. (Gesellsch. der Aerzte in Budapest. Sitzung vom 24. Januar.)
17) *Dehenne,* Paralysie de tous les muscles extrinsèques de l'oeil. Union médic. p. 359. (Société du médecine de Paris.)
18) *Jan,* Paralysie du nerf moteur oculaire commun d'origine nicotinique. Recueil d'Opht. p. 98.
19) *Davezac,* Paralysie du moteur oculair commun droit; hémiparésie gauche; mort; autopsie; foyer de ramollissement intéressant le tronc nerveux et une partie du pédoncule cérebral correspondant. Abeille méd. XLII. p. 140.

20) *Hirschberg,* Ueber den Znsammenhang zwischen Epicanthus und Ophthalmoplegie. Neurolog. Centralbl. No. 13. S. 294.
21) *Seymour Sharkey,* Partial ophthalmoplegia interna and externa. Ophth. Review. p. 366. (Ophth. soc. of the united kingd.)
22) *Szili,* Ophthalmoplegia chronica progressiva. Wien. med. Wochenschr. No. 10. (Gesellsch. d. Aerzte in Budapest. Sitzung vom 7. Februar.
23) *Bristowe, J. S.,* Cases of ophthalmoplegia, complicated with various other affections of the nervous system. Brain. VII. p. 313.
24) *Uhthoff, W.,* Ein Fall von Lähmung aller Augenmuskeln nach Diphtheritis faucium. Neurolog. Centralbl. No. 6.
25) *Mendel,* Ueber diphtheritische Lähmungen. Deutsch. med. Wochenschr. No. 8. (Sitzung d. Berliner med. Gesellsch. vom 11. Februar.)
26) *Derselbe,* Zur Lehre von den diphtheritischen Lähmungen. Neurolog. Centralbl. No. 6.
27) *Snell, S.,* Paralysis of both external rect. Brit. med. Journ. 14. Febr.
28) *Manz,* Ein Fall von periodischer Oculomotoriuslähmung. Berl. klin. Wochenschr. XXII. S. 637.
29) *Eales, H.,* Three cases and treatment of convergent squint. Birmingham med. Rev. XVII. p. 391.
30) *Males,* Convergent concomitant squint and consecutive ambylopia. Brit. med. Journ. p. 836.
31) *Hirschberg,* Ueber Messung des Schielgrades und Dosirung der Schieloperation. Centralbl. f. Augenheilk. Nov. S. 325.
32) *Thompson,* Strabismus. Coll. & Clin. Rec. VI. p. 1.
33) *Ulrich,* Untersuchungen über den Zusammenhang von Convergenz und erworbener Myopie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 433.
34) *Fuchs, F.,* Eigenthümliche Form musculärer Asthenopie. Arch. f. Augenheilk. XIV. S. 385.
35) *Wilbrandt,* Ueber den Nystagmus. Berlin. 13 Stn., und Deutsche Med.-Ztg. 1884. II. p. 583.
36) *Landolt,* Ueber die Insufficienz des Convergenzvermögens. Ber. über d. XVII. Vers. d. ophth. Gesellsch. in Heidelberg. S. 5 u. S. 243. Ophthalmodynamometer.
37) *Derselbe,* L'amplitude de convergence. Arch. d'Ophth. S. 97 u. 173. Bull. et mém. Soc. franc. d'ophth. III. p. 105.
38) *Beselin, O.,* Examination of the refraction and basal line of the eyes, and of the dynamic relations of the lateral muscles in girls from five to eighteen years of age. Arch. Ophth. New-York. XIV. p. 200. (Ber. 1884. S. 132.)
39) *Gallenga,* Nota sopra alcune determinazioni della linea base. Atti della R. Ac. di Med. di Torrino.
40) *Stilling,* Ueber die Entstehung des Schielens. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 73.
41) *Jaesche, E.,* Einige Bemerkungen über die Ruhelage der Augen. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 302.
42) *Noyes, H. D.,* On the tests for muscular asthenopia and on insufficiency of the external recti muscles. Kopenhagen. J. Cohen. 44 pp.
43) *Reymond,* Sui rapporti dell' accomodamento colla convergenza. Att. della R. Ac. di Med. di Torino. VI.
44) *Sous, G.,* Instrument du Dr. W. Zehender pour déterminer l'angle de convergence des axes visuels. Rev. clin. d'ocul. V. p. 94.
45) *Ellinger, L.,* Die optischen Gesetze für Schrift und Schreiben. Tagebl. d. 58. Versammlung deutscher Naturf. und Aerzte in Strassburg i. E. S. 501 und Berl. klin. Wochenschr. No. 37.

Eichbaum (6): Bei den Hausthieren ist die Tenon'sche Kapsel eine Aponeurose, die am Cornealrande von Conjunctiva und Cornea entspringt, mit der Sclera durch lockeres Bindegewebe verbunden ist und schliesslich in die Scheiden des Musculus retractor und in die Fascia profunda übergeht. Die Augenmuskeln durchbohren die Tenon'sche Kapsel.

Steinheim (9) sah eine nucleare Abducenslähmung, in Folge eines Steinwurfes an das Hinterhauptseitenwandbein, mit Diabetes, wahrscheinlich bewirkt durch eine Blutung am Boden des vierten Ventrikels.

Manz (28) sah bei einem jungen Manne eine totale Oculomotoriuslähmung, welche nach einer Blutentziehung seit 15 Jahren alle 4 bis 6 Wochen auftrat und wieder verschwand.

Males (30) hält die sogenannte Amblyopia ex anopsia nicht für secundär, sondern für primär und angeboren.

Ulrich (33) hat bei den im Jahre 1882 von Hoffmann bezüglich der Ad- und Abduction untersuchten Schülern 1884/85 eine Controluntersuchung angestellt. Eine constante bestimmte Entfernung der grössten Adduction existirt überhaupt nicht. U. mass direct die Convergenz, mittelst eines auf die Glabella gestützten Centimeterstabes. Ergab sich eine ausgiebige Convergenz, Annäherung bis über 3 cm., so wurde eine Adductionsprismen-Brille, 12—20° vor jedem Auge, aufgesetzt. Die Abduction wurde wie gewöhnlich für die Ferne mit Prismen bestimmt, Abduction und Adduction in Winkelgraden ausgedrückt. Die Controluntersuchung fand an 273 Augen statt. Davon zeigten 120 eine Progression der Refraction, und zwar:

M	E	H	Durchschnittsalter	Heredität	Abd.-Winkel	Add.-Winkel	Add.:Abd.
59%	30%	11%	15	48%	2,27°	28,5°	12,6
Progression hatte nicht stattgefunden:							
8,5%	77%	14,5%	15,4	19,5%	2,075°	29,3°	14,1

Die günstigeren Convergenzverhältnisse bei den stationären Augen rühren sowohl von der höheren Durchschnittszahl der Adduction, als von der geringeren der Abduction her. — Zur Controluntersuchung kamen 154 früher E-Augen. Von diesen waren 36 myopisch geworden.

	Augen	Alter	Heredität	Abd.	Add.	Verhältniss von Add.:Abd.
Stationäre E.	118	16,3	19,5%	2,075	30,1	14,5
My. geword. E.	39	14,0	44%	2,275	30,3	13,3

Wenn E in M übergeht, geschieht dies etwa im 12. Lebensjahre. Die hereditäre Disposition spielt eine grosse Rolle. Stationäre E zeigen günstigere Convergenzverhältnisse. Ungünstige, zur Insufficienz der Interni neigende Convergenzverhältnisse hält U. für ein Causalmoment der Myopie, wie es die andauernde Convergenz ist; aus welchem Grunde, ist nicht ersichtlich.

Landolt (36, 37) hat mit seinem Ophthalmodynamometer Untersuchungen über die Breite der Convergenz angestellt. Der Convergenzwinkel des einzelnen Auges ist umgekehrt proportional der Entfernung des Fixationspunktes. Befindet sich letzterer in 1 m. Entfernung, so ist der Winkel, um welchen jedes Auge aus der Parallelstellung abweichen muss, die Einheit: der Meterwinkel, derselbe beträgt für eine Augendistanz von 58 mm. = 100′, für eine solche von 64 mm. = 110′. Die Divergenz muss durch Prismen gemessen werden. Den entsprechenden Meterwinkel erhält man für ein Prisma X⁰ wie folgt: $\frac{60 \cdot x}{2 \times 100} = \frac{3x}{11}$ für die Distanz von 58 mm.; $\frac{60x}{2 \times 110} = \frac{3x}{11}$ für diejenige von 64 mm. Die Ablenkung überträgt sich auf beide Augen und ist für jedes im Mittel $= \frac{x}{7}$. Man braucht also nur die Gradzahl des Prismas durch 7 zu dividiren, um den entsprechenden Meterwinken zu erhalten.

Das Minimum ist im Mittel = — 1 Meterwinkel
das Maximum " " " = 9,5 "

Die Refraction hat keinen erheblichen Einfluss, nur ist bei den höchsten Graden von Ametropie die Convergenzbreite sehr gering. Die Arbeit in der Nähe erfordert eine Convergenz von 3—4 Meterwinkel und darf auf die Dauer nicht mehr als $^1/_3 - ^1/_4$ der ganzen verfügbaren positiven Convergenzbreite beanspruchen.

Stilling (40): Strabismus soll dadurch entstehen, dass das eine Auge die binoculare Fixation aufgiebt und in die Ruhelage verfällt. Diese soll bei Hypermetropen Convergenz, bei Myopen Divergenz sein. Die Gesetze der relativen Accommodation gelten nur so lange, als binoculare Fixation besteht. Der Schielende emancipirt sich von der binocularen Fixation, um die monoculare Accommodation frei zu bekommen und von dem Zwange der binocularen Convergenz zu befreien. (Es giebt Fälle, wo bei ruhigem Blick kein Schielen bemerkbar ist, letzteres — und zwar nach innen — aber sofort eintritt, sowie ein Gegenstand scharf ins Auge gefasst wird. Diese Stellung kann doch schwerlich als Ruhelage bezeichnet werden. Ref.)

Jaesche (41) bezeichnet als die Normalruhelage, welche für normale Augen gar keine Anstrengung verlangt, die Richtung der Blicklinien auf einen Punkt der Bodenfläche mit 45⁰ Neigung. Normale Ruhelage kann nur eine solche Stellung bedeuten, wo beide Augen in Association verharren, selbst wenn damit eine geringe Divergenz der Blicklinie verbunden ist. Beim Schielen findet dagegen eine Dissociation der Bewegungen statt und diese besteht entweder beständig, oder sie tritt nur für das eine Auge dann ein, wenn das andere behufs Fixirung eines Gegenstandes eine bestimmte Bewegung ausführt. Eine solche, das

Schielen eines Auges inducirende Bewegung des anderen ist wohl meistentheils Convergenz, bei Hyperopie kann es aber auch eine Accommodationsbewegung sein.

Ellinger (45) macht darauf aufmerksam, dass wir längere Zeit ohne Zwang in der Nähe sehen können nur bei Primärstellung der Augen und leicht gesenkter Blickebene. Soll eine Tertiärstellung lange eingehalten werden, so treten Doppelbilder ein und infolge dessen Schwindel, Kopfschmerzen etc. Bei schiefer seitlicher Heftlage „Schreibende kommen durch diese einseitige Trochleariswirkung in die ähnliche Lage wie ein Betrunkener." Dieselben suchen durch Verdrehung der Wirbelsäule und des Kopfes Parallelismus der Zeilen mit der Grundlinie herbeizuführen. Um grössere Bilder zu erhalten, wird der Kopf angenähert. Zu empfehlen ist daher gerade Mittellage des Heftes, Axe des Armes im Winkel von 45° zur Zeile. Die Grundstriche werden dann senkrecht, dadurch wird Kurzsichtigkeit und Wirbelverkrümmung vermieden. Eine weitere Ursache der Kurzsichtigkeit sieht Vf. in der deutschen Schrift. Es erfordern Temp.:

	a	m(?)	n(?)	r	e
das deutsche	6	7	5	5	5
das lateinische	2	3	2	2	2

Das ganze Alphabeth deutsch 107 gegen lateinisch 68, also = 11 : 7. Die beste Schrift ist die lateinische Rundschrift.

IV. Nervöser Sehapparat.

Sehnerv. Sehcentren.

1) *Bellonci, G.,* Intorno alla terminazione centrale dei nervi ottici nei mammiferi. Rendiconto delle sessioni della R. Accad. delle scienze dell' istituto di Bologna. p. 49.
2) *Ciaccio, G. V.,* Del modo di unione dei bastoncelli ottici con i coni cristallini che sono negli occhi composti delle Sfiagi, delle Libellule e delle Squille. Rendiconto delle sessioni della R. Accad. delle scienze dell' istuto di Bologna. p. 37.
3) *Hickson, S. J.,* The retina of insects. Nature. London. XXXI. p. 341.
4) *Dogiel, A.,* Zur Frage über den Bau der Retina bei Triton cristatus. Arch. f. mikroskop. Anat. XXIV. S. 451.
5) *Angelucci,* Sulla struttura del chiasma dei mammiferi e sul centro visivo della corteccia. Bull. d. r. Accad. med. di Roma. XI. p. 17.
6) *Spitzka, C. E.,* Vorläufige Mittheilung über einige durch die „Atrophie-Methode" erzielte Grundsätze, hauptsächlich die Commissura posterior betreffend. Neurolog. Centralbl. S. 246.
7) *Exner, S.,* Kritischer Bericht über die neueren physiologischen Untersuchungen, die Grosshirnrinde betreffend. Biolog. Centralbl. V. No. 1 u. 2.
8) *Fuchs, F.,* Étude microscopique sur le nerf optique. Arch. d'Opht. p. 173. (Société franç. d'Opht.) und Bullet. mém. Soc. franç. d'opht. III. p. 116.
9) *Richter, R.,* Ueber die optischen Leitungsbahnen des menschlichen Gehirns. Allg. Zeitschr. f. Psychiatr. XLI. S. 636.

10) *Richter, R.,* Zur Frage der optischen Leitungsbahnen des menschlichen Gehirns. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XVI, 3. S. 639.
11) *Derselbe,* Ueber secundäre Atrophie der optischen Leitungsbahnen von den Occipitalwindungen aus nach dem Pulvinar. Berlin. Gesellschf f. Psych. und Nervenkr. Sitzung vom 11. Mai.) Neurol. Centralbl. S. 260.
12) *Loeb, Jaques,* Die elementaren Störungen einfacher Functionen nach oberflächlicher Verletzung des Grosshirns. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. S. 51.
13) *v. Monakow,* Einiges über die Ursprungscentren des N. opticus und über die Verbindungen derselben mit der Sehsphäre. Sitzung am 30. Januar. Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin. No. 6, 7, 8. Anat. u. Phys. Phys. Abth. S. 329.
14) *Derselbe,* Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Beziehungen der sogenannten Sehsphäre zu den infracorticalen Opticuscentren und zum N. opticus. Arch. f.Psych. u. Nervenkr. XVI, 1. S. 151.
15) *Wising, P. J.,* Ett bidrag till frågan om de cerebrale localisationerna. Hygiea. XLVII, 4. p. 239.
16) *Stephan, B. H.,* Bydrag tot de localisatie-leer von bewegingsstoornissen in den hersenbast. Weekbl. van het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. No. 1.
17) *v. Gudden,* Ueber die Frage der Localisation der Functionen der Grosshirnrinde. (Jahresvers. d. Vereins der deutschen Irrenärzte). Neurolog. Centralbl. S. 411.
18) *Derselbe,* Ueber die Sehnerven, die Sehtractus, das Verhältniss ihrer gekreuzten und ungekreuzten Bündel, ihre Seh- und Pupillarfasern und die Centren der letzteren. Tagebl. d. 58. Versammlung deutscher Naturf. und Aerzte in Strassburg i. E. S. 136.
19) *Christiani, A.,* Zur Physiologie des Gehirns. Berlin, Enslin. 176 Stn.
20) *Edinger,* Ueber den Verlauf der centralen Hirnnervenbahnen mit Demonstration von Präparaten. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. XVI, 3. S. 858. (X. Wandervers. d. südwestd. Neurologen und Irrenärzte.)
21) *Darkschewitsch, L.,* Zur Anatomie des Corpus quadrigeminum. Neurolog. Centralbl. S. 251.
22) *Derselbe,* Ueber die hintere Commissur des Gehirns. Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys. XXXVI. S. 639.
23) *Berger, O.,* Zur Localisation der corticalen Sehschärfe beim Menschen. Breslauer ärztl. Zeitschr. No. 1.
24) *Brissaud,* Observation de localisation cérébrale dans un cas d'ostéite syphilitique du crâne. Progrès méd. No. 19.
25) *Majoli, G.,* Amaurosi bilaterale da distruzione parziale dei tubercoli quadrigemelli e totale de' talami ottici prodotta da ascesso idiopatico(?) sviluppatosi nel ventricolo medio del cervello. Bollet. d'Oculist. VIII. No. 4. Decembre.
26) *Jatzow, R.,* Beitrag zur Kenntniss der retrobulbären Propagation des Chorioidealsarkoms und zur Frage des Faserverlaufs im Sehnervengebiete. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 2. S. 205.
27) *Ferrier* and *Yeo,* On the Effects of Lesions of the cerebral hemipheres. (Proceed. Roy. Soc. XXXVI. 229.)
28) *Ferrier, D.,* A record of experiments on the effects of lesion of different regions of the cerebral hemiphere. Philosoph. Transact. of the royal society of London. Vol. 175. Part. II. p. 479.
29) *Günther,* Klinische Beiträge zur Localisation des Grosshirnmantels. Zeitschr. f. klin. Medic. IX, 1. S. 1.
30) *Filia,* Contribuzione clinica allo studio della localizzazioni cerebrali; paralisi a sinistra per frattura del parietale dextro; ambliopia. Rivista internaz. di med. e chir. No. 4.

31) *Hallopeau,* Essai de localisation d'une cécité accompagnée d'hemichorée. Union médic. d. 825. No. 68 und L'Encéphale. No. 2.
32) *Féré, Ch.*, Trois autopsies pour servir à la localisation des troubles de la vision d'origine. Arch. de Neurolog. No. 26.
33) *Dodds, W. J.*, Central affections of vision. Brain. April. p. 21.
34) *Basso, B.,* Sul valore dei sintomi oculari per la diagnosi e la localizazone dei tumori cerebrali. Bollet. d'ocul. 1884—85. VII. p. 138 u. 155.
35) *Thomsen,* Casuistische Beiträge. 1. Ein Fall von langdauernder postepileptischer Amnesie mit vorübergehender Pupillarstarre. 2. Ein Fall von typisch recidivirender Oculomotoriuslähmung mit psychisch nervösen Störungen und concentrischer Gesichtsfeldeinengung. 3. Ein Fall von vorübergehender, fast completer „Seelenblindheit" und „Wortblindheit". Charité-Annalen. S. 562, 567.
36) *Pflüger,* Ueber Erregungen und Miterregungen im Bereiche homonymer Gesichtsfeldbezirke. Tagebl. d. 58. Versamml. deutscher Naturf. und Aerzte in Strassburg i. E. S. 257.
37) *Derselbe,* Schussverletzung beider Occipitallappen. Ebd. S. 257.
38) *Wilbrand,* Ueber concentrische Gesichtsfeldeinschränkung bei functionellen Störungen der Grosshirnrinde und über Incongruenz hemianopischer Gesichtsfelddefecte. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 73.
39) *Derselbe,* Ein Fall von rechtsseitiger lateraler Hemianopsie mit Sectionsbefund. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 3. S. 119.

Richter (9, 10, 11) untersuchte an 9 Gehirnen die Fortpflanzung des atrophischen Processes über das Chiasma hinaus bei Atrophia nervi optici. Dieselbe konnte nicht über die Sehstreifen hinaus verfolgt werden. Schwund der Ganglienzellen fand sich in den äusseren und inneren Kniehöckern, den oberen und unteren Vierhügeln und den Sehhügeln. Die Gefässe waren namentlich im Thalamus opticus sehr weit. Auch bei den Gehirnen mit nur einseitiger Atrophie war der Untergang der gangliösen Elemente beidseitig. Veränderungen der corticalen Ganglienzellen der Occipitallappen waren nicht nachzuweisen. R. fasst das Ergebniss in vier Punkten zusammen: 1. Eine einseitige oder doppelseitige Sehnervenatrophie, welche das Gehirn eines Erwachsenen betraf, braucht sich makroskopisch über den Sehstreifen selbst nach 10 Jahren noch nicht zur Geltung zu bringen. 2. Innerhalb dieser Zeit wirkt die Sehnervenatrophie hin auf die gangliösen Gebilde der Kniehöcker, der oberen und unteren Vierhügel und der Sehhügel in gleicher Weise, und zwar wirkt einseitige Sehnervenatrophie auf die genannten Gebilde beider Seiten; bei doppelseitiger cumulirt sich die Wirkung. 3. Zerfall eines Occipitallappens braucht sich bezüglich der genannten, vor ihm gelegenen Gebilde selbst nach Jahren noch nicht in makroskopischer Weise zur Geltung zu bringen. 4. Ob Zerfall eines Occipitallappens die Ganglienzellen der genannten, vor ihm gelegenen Gebilde in gleicher Weise alterirt, wie die Sehnervenatrophie, ist nicht erwiesen.

Nach *Loeb* (12) sind die elementaren Störungen, welche auf eine

oberflächliche Verletzung des Grosshirns folgen, der Ausdruck von zwei rein mechanischen Momenten. Treffen zwei gleiche Reize symmetrische Stellen der beiden Netzhäute oder der Haut, so wird der Reiz, welcher der verletzten Hemisphäre entspricht, schwächer empfunden, auch tritt die Reaction auf denselben später ein und verläuft langsamer. Vf. nimmt an, dass die Vorgänge im Bereich der gestörten Function, statt der normalen Bahnen, solche von grösserem Widerstande durchlaufen müssen, dadurch die Intensität verlieren und mehr Zeit gebrauchen. Vielleicht sind ausser der Hirnsehschwäche auch die Erscheinungen der Seelenblindheit durch dieselben elementaren, nur hochgradigeren Störungen bedingt.

In Ergänzung zu Bericht 1883. S. 138 ist aus dem vorliegenden Vortrage *Monakow*'s (13) Folgendes zu entnehmen. Nach Abtragung der Sehsphäre (Katze) atrophirt neben den Ganglienzellen im Corp. gen. ext. und Pulvinar auch die graue Substanz der lateralen Zone nebst einer Reihe von Sehnervenbündeln. Durch Enucleation gelingt es dagegen nicht, einen Faserschwund in den Gratiolet'schen Fasern zu erzeugen. Wohl aber zeigen sich nach Durchtrennung letzterer (innerhalb der inneren Kapsel) einerseits aufsteigende Atrophie, an der sich auch die Sehsphäre (3. und 5. Rindenschicht) betheiligt, andererseits annähernd dieselben Veränderungen, wie nach Wegnahme der Sehsphäre. Die optische Bahn in der Hemisphäre empfängt also Fasern aus den oben erwähnten Elementen der primären Opticuscentren und indirect auch aus den eigentlichen Ursprungscentren des N. opticus; es ist somit die ganze optische Bahn zweigliedrig angeordnet. Nach partiellen Abtragungen in der Sehsphäre zeigen sich partielle Atrophien in den primären Opticuscentren, und zwar nach Wegnahme der medialen Sehsphärenpartie in den lateralen, nach Wegnahme der lateralen in den medialen Abschnitten des Corp. gen. ext. Das Pulvinar wird vorwiegend durch Abtragung der medialen, der vordere Zweihügel vorwiegend durch Abtragung der lateralen Sehsphärenzone beeinträchtigt. Die letztere steht mehr zum ungekreuzten, die mediale mehr zum gekreuzten Bündel in Beziehung. In zwei Fällen von Erweichung des Hinterhauptlappens beim Menschen liess sich die Atrophie bis in die Nervi optici verfolgen. Im dritten Falle fand sich rechts im Cuneus und Lobul. lingual. ein alter, fast ausschliesslich die Rinde betreffender Defect, von welchem aus eine Körnchendegeneration durch die Gratiolet'schen Faserbündel bis zum Pulvinar und Corp. gen. ext. verfolgt werden konnte. Von letzterem Gebilde aus zog die Degeneration weiter durch den rechten Tractus und das Chiasma in beide Nn. optici, so dass links das gekreuzte, rechts das ungekreuzte (latero-dorsale) Bündel isolirt ergriffen wurden. Der im linken temporo-occipitalen Marklager befindliche Herd war frisch und hatte noch zu keiner secundären Entartung geführt.

Derselbe (14) erzeugte bei neugeborenen Thieren eine Läsion des Occipitallappens und konnte die Atrophie bis zu den Sehnerven verfolgen. Das Gleiche ist der Fall nach Exstirpation des Bulbus. Die Fasern gehen vom Tractus durch das Corpus geniculat. ext., die Corpora quadrigemina und das Pulvinar, — die graue Substanz dieser Theile atrophirt ebenfalls — dann in die Gratiolet'schen Sehstrahlungen.

Gudden (18) durchschnitt bei der neugeborenen Katze das Chiasma. Die Lage des gekreuzten wie ungekreuzten Bündels verhält sich wie beim Menschen. Die Kreuzung vollzieht sich im ganzen Querschnitt der austretenden Nerven. Die Querschnitte des gekreuzten und ungekreuzten Bündels verhalten sich = 5:3. Durch oberflächliche Abtragung eines oberen Hügels (Corpus quadrigeminum) wird das Kaninchen auf der gegenüberliegenden Seite blind bei erhaltener Pupillenbewegung. Der Sehnerv ist kleiner, enthält aber normale Fasern. Ausser den Sehfasern und reflectorischen Fasern für die Pupillenbewegung muss es noch von einem dritten Centrum herkommende Fasern geben. Ein Centrum liegt im Corpus geniculatum externum (laterale), das andere im oberen Hügel. Es giebt Sehnervenfasern von zwei Kalibern.

Christiani (19) kommt zu folgenden Schlüssen: 1. dass die oberflächliche Schicht des Hinterhauptlappens, wenngleich den vorzüglichsten, so doch nicht den einzigen Angriffspunkt positiver Läsionen in der Rinde für das Sehvermögen abgiebt; 2. dass absolute und andauernde Blindheit nicht nothwendig mit der Zerstörung gerade der Rinde des Hinterhauptlappens verbunden ist. Es sei nicht nachzuweisen, dass die Occipitalrinde oder auch nur die Grosshirnrinde überhaupt als der einzige Sitz der Sehfunction zu gelten habe. Gewisse optische Reflexe auf die Bewegungsmechanismen, wodurch die Handlungen und Bewegungen der Thiere zweckmässig beeinflusst werden, können nach Ausschaltung des Grosshirns bestehen und sich kund geben. Ch. nimmt an, dass die Gratiolet'schen Sehstrahlungen nach einer Rindenläsion auch heterogene Reize umgekehrt zu den Ganglien leiten, wodurch die Function des Ganglion beeinträchtigt wird und Sehstörungen wie Hemiamblyopie und Hemianopsie auftreten.

Darkschewitsch (21, 22) hat experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung der hinteren Commissur des Gehirns am Kaninchen ausgeführt und Folgendes gefunden: 1. Durchschneidung der hinteren Commissur in sagittaler Richtung hat regelmässig beiderseitige, sehr hochgradige Pupillenerweiterung zur Folge. 2. Durchschneidung der hinteren Commissur in sagittaler Richtung seitlich von der Mittellinie (zwischen dieser und dem Ganglion habenulae) hat eine hochgradige Erweiterung der gleichseitigen Pupille zur Folge, sowie eine schwächere Irisreaction der gekreuzten Seite. 3. Durchschneidung des hinteren Theiles des Thalamus opticus in sagittaler Richtung parallel der Grenze des Gang-

lion habenulae hat schwächere Irisreaction der gekreuzten Seite zur Folge, wofern man dieses Auge selbst beleuchtet. Die Reaction bleibt aber normal, wenn es sich nur um Mitbewegung handelt, während das andere Auge den Lichtreiz empfängt. 4. Verletzung der zwei hinteren Dritttheile der Corpora quadrigemina superiora durch einen in der Mittellinie geführten Schnitt hat keine Pupillenveränderung zur Folge.

Berger (23) schliesst: 1. Ausschaltung des mittleren Theiles der ersten Windung des Hinterhauptlappens bewirkt Sehstörung und zwar genügt 2. Zerstörung der Rinde allein, ohne Verletzung der Stabkranz faserung; 3. die Sehstörung ist bei normalem Zustande der anderen Hemisphäre eine nur transitorische; 4. die correspondirenden Theile der Rinde der beiden Hemisphären vertreten sich gegenseitig.

Jatzow (26): Bei einem Manne wurde ein Auge wegen „Secundärglaukom infolge von Pupillarabschluss“ herausgenommen, während auf dem anderen ein temporaler Gesichtsfelddefect vorhanden war. Die Section ergab auf dem ersten Auge ein Chorioidealsarkom, welches bis zum Chiasma fortgekrochen und besonders in der Schädelhöhle stark gewuchert hatte. Vom Chiasma aus begann die Geschwulst am Opticus des zweiten, linken Auges herabzuwandern und hatte auf diesem Auge den Gesichtsfelddefect nach aussen unten verursacht. — Bezüglich der Anordnung der Opticusfasern kommt Vf. zu folgenden Schlüssen. Dicht vor dem Chiasma ist der Opticusquerschnitt der Abklatsch des umgekehrten Gesichtsfeldes, die Anordnung genau dieselbe wie in der Netzhaut. Erst jenseits des Gefässeintritts beginnt die Umordnung. Doch bleiben auch dann die die benachbarte Netzhautpunkte versorgenden Fasern nebeneinander. Bei gleichnamiger Hemianopsie muss am stärksten atrophisch die mediale Papillenhälfte des homonymen Auges (betroffenes gekreuztes Bündel), am schwächsten die temporale des heteronymen (betroffenes ungekreuztes Bündel) und ganz intact die mediale dieses Auges sein (nicht betroffenes gekreuztes Bündel). — Es scheint, dass die Versorgung der Maculahälften streng getheilt ist. — Die dorsallaterale Hälfte des Chiasma und Tractus entspricht dem ungekreuzten, die ventral-mediale Hälfte dem gekreuzten Bündel. Die Maculafasern werden von den Peripheriefasern umschlossen, wie der Kern von der Schale. Die Optici bilden gewissermaassen eine ganze Nuss. Im Tractus liegen zwei halbe Nusshälften nebeneinander, so dass die Maculafasern durch die Peripheriefasern des gekreuzten Bündels von einander getrennt sind. — Jeder Tractusquerschnitt ist der Abklatsch je zweier homonymen Netzhauthälften in ihrer natürlichen gegenseitigen Lage unmittelbar aneinandergelegt. — Die Kreuzung im Chiasma scheint in einer von oben vorn nach hinten unten gerichteten Linie vor sich zu gehen. — Vf. projicirt beide rechten Netzhauthälften auf die rechte Sehsphäre, beide linken auf die linke. Die Peripheriefasern entsprechen der äusser-

sten Peripherie der Hinterhauptsrinde, während die Maculafasern beider Bündel gesondert in der Tiefe liegen. — Vf. bestreitet die Beweiskraft des Vossius'schen Falles von Hemianopsie, sowie Bunge's Theorie des Papillomacularbündels.

Féré (32): I. Fall von Hemiplegie, Wortblindheit, Tonblindheit, Aphasie, hemianopischer Beschränkung der oberen rechten Gesichtsfeldhälfte ohne Betheiligung des Fixationspunktes. Die Section ergab Erkrankung des unteren Theils des oberen Parietallappens. II. Fall von rechtsseitiger vorübergehender Hemiplegie und bleibender Hemianopsie, wobei die Trennungslinie durch den Fixationspunkt ging. Es fand sich Läsion der unteren Fläche des Occipitallappens. F. glaubt, auf die Anomalien der grauen Commissur hinweisend, dass dieselbe Läsion individuell verschieden wirken und bei dem Einen Amblyopie, bei dem Anderen Hemianopsie hervorrufen könne.

Pflüger (36) fand bei psychischen Depressionszuständen häufig hochgradig concentrisch eingeschränkte Gesichtsfelder. — Ausserdem stellte sich heraus, dass in solchen Fällen bei Ermüdung einer Hälfte, eines Sectors u. s. w. in auffälliger Weise Ermüdung der congruenten Stelle der anderen Retina sich einstellte. Die Ermüdung griff nie über auf die andere Hälfte, auch nicht einmal auf die angrenzenden Theile derselben Hälfte des ersten Auges. — Erregung und Miterregung hat meist in Form von Ermüdung ihren Sitz in der Sehsphäre, im Occipallappen und nicht in der Retina. Die Erregung der einem bestimmten Meridian entsprechenden Endorgane in der Rinde regt die Endorgane des homonymen Meridians der anderen Netzhaut mit an. (Es darf hier nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Erregbarkeit der correspondirenden Stellen auf den Netzhauthälften beider Augen auch im Normalzustande nicht gleich ist, wie Ref. nachgewiesen hat.)

V. Allgemeine Optik und Dioptrik.

1) *Neumann, F.,* Vorlesungen über theoretische Optik. Hrsg. v. Dorn. Mit Fig. gr. 8. Leipzig, Teubner.
2) *Ketteler, E.,* Theoretische Optik, gegründet auf das Bessel-Sellmeier'sche Princip. Zugleich mit den experimentellen Belegen. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
3) *Violle,* Sur l'étalon absolu de lumière. Ann. de chimie et physique. 6. Sér. 3. p. 373.
4) *v. Fleischl, E.,* Das Spectro-Polarimeter. Wien. med. Wochenschr. XXXV. S. 625, 669.
5) *Exner, S.,* Demonstration eines Mikro-Refractometers. Tagebl. d. 58. Versammlung deutscher Naturf. und Aerzte in Strassburg i. E. S. 215.
6) *Leroy, C. J. A.,* Des diverses manières de répresenter le pinceau astigmate. Le theorème de Sturm et les considérations de Matthiessen. Revue génér. d'Opht. p. 145.
7) *Schön,* Bemerkungen zu dem Referat des Herrn Prof. Dr. Matthiessen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 493.

8) *Lea, S.*, On the comparison of the concentrations of solutions of different strength of the same absorbing substance. Journ. of Physiol. London 1884 bis 1885. V. p. 439.
9) *Zehender*, 1. Ueber den Gang der Lichtstrahlen bei schräger Incidenz. 2. Ueber aplanatische Brillengläser. Ber. über die XVII. Vers. d. ophth. Gesellsch. in Heidelberg. S. 29. (Discussion S. 36.)
10) *Derselbe*, Demonstration der Wirkung schiefstehender sphärischer Linsen. Ebd. S. 232.
11) *Laurent*, Sur un appareil destiné à contrôler la courbure des surfaces et la réfraction des lentilles. Compt. r. d. l'Ac. d. sc. C. p. 903.
12) *Imbert, A.*, Nouveau procédé de vérification des verres cylindriques. Annal. d'Oculist. T. XCIII. p. 243.
13) *Layré-Dufau*, Vérification des verres de lunettes. Gaz. hebd. d. scienc. méd. de Montpellier. VII. p. 411.
14) *Nagel*, Noch einmal die Loupenvergrösserung. Mittheil. a. d. ophthalm. Klinik in Tübingen. II, 2. S. 243.
15) *Reich, M.*, Eine modificirte Lampeneinrichtung mit kleinem Gegenreflector zur Beleuchtung von Klassentischen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 45.
16) *Derselbe*, Der Contrareflector für Klassenlampen. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. S. 47.
17) *Cohn*, Untersuchungen über die Tages- und Gasbeleuchtung in den Auditorien der Breslauer Universität. Berlin. klin. Wochenschr. No. 51.
18) *Derselbe*, Ueber den Beleuchtungswerth der Lampenglocken. Wiesbaden. 74 Stn.

Zehender (9, 10) bespricht und demonstrirt die Brennfiguren schräger Strahlenbündel in Linienlinsen, welche auch Ref. schon an mehreren Orten behandelt hat. Eine schräg gehaltene Linse wirkt wie eine Cylinderlinse und lässt sich als Astigmometer verwenden (Bravais' Astigmometer. Sous Traité d'optique. 2. édit. p. 481 beruht darauf). Schliesslich schlägt Z. namentlich zum Gebrauch für Staaroperirte aplanatische Gläser vor, welche aus zwei mit der convexen Seite einander berührenden Planconvexlinsen bestehen. Dadurch lässt sich die sphärische Aberration bis auf die Hälfte, wählt man verschiedene Linsen, deren Brennweiten sich $= 2 : 3$ verhalten, auch noch genauer corrigiren.

Laurent's (11) Verfahren zur Bestimmung der Krümmung und Refraction von Flächen und Linsen besteht darin, dass ein Ocular auf ein Diaphragma eingestellt wird, dessen eine Hälfte ein feines Gitter darstellt, welches mit einem Prisma seitlich beleuchtet wird. Die zu prüfende Linse wird auf einen Planspiegel, welcher sich auf einem verschiebbaren Schirm befindet, gelegt, letzterer dann so lange verschoben, bis das Gitter deutlich erscheint. Die Entfernung zwischen Gitter und Diaphragma ist gleich der Brennweite. Für Concavgläser und Concavspiegel findet eine geringfügige Modification des Apparates statt.

Imbert (12) theilt eine Methode mit, um ohne andere Hülfe als den Brillenkasten genau Nummer und Axe eines Cylinderglases zu bestimmen. Sind ϱ und ϱ^1 die Krümmungsradien in den beiden Hauptebenen, r und r^1 diejenigen in zwei anderen zu einander senkrechten

durch die Axe gelegten Ebenen, so ist $\frac{1}{r}+\frac{1}{r^1}=\frac{1}{\varrho}+\frac{1}{\varrho^1}$. Der Radius der sphärischen Fläche des zu prüfenden Glases sei $=R$. Zählt man zu obiger Gleichung auf beiden Seiten $\frac{2}{R}$ hierzu und multiplicirt mit $(n-1)$, so folgt: $\left(n-1\right)\left(\frac{1}{r}+\frac{1}{R}\right)+\left(n-1\right)\left(\frac{1}{r^1}+\frac{1}{R}\right)=\left(n-1\right)\left(\frac{1}{\varrho}+\frac{1}{R}\right)+\left(n-1\right)\left(\frac{1}{\varrho^1}+\frac{1}{R}\right)$. Halbiren die beiden Schnitte die Winkel zwischen den Hauptebenen, so wird $r=r^1$ und wir erhalten: $\left(n-1\right)\left(\frac{1}{r}+\frac{1}{R}\right)=\frac{1}{2}\left[\left(n-1\right)\left(\frac{1}{\varrho}+\frac{1}{R}\right)+\left(n-1\right)\left(\frac{1}{\varrho^1}+\frac{1}{R}\right)\right]$ d. h. die dioptrische Kraft in diesen beiden Schnitten ist dieselbe und gleich der algebraischen Summe der Brechkraft der beiden Hauptschnitte. — Man legt auf das zu prüfende Glas einen stenopäischen Schlitz und bestimmt das sphärische Glas, welches diesen einen Meridian corrigirt. Als Merkmal, dass die Correction erreicht ist, dient Folgendes: Man macht leichte Bewegungen in der Richtung der Spalte. Ist die Correction vollständig, so liegen auch die Randstrahlen in derselben Ebene wie die Axe und das Object verschiebt sich nur vermöge der sphärischen Aberration in der Richtung der Spalte. Ist die Correction nicht vollständig, so liegen die Randstrahlen nicht in derselben Ebene und die Verschiebung des Objectes erfolgt schräg zur Spalte. — Darauf bestimmt man in gleicher Weise das Glas für den zum ersten senkrechten Meridian. Die algebraische Summe der Brechkraft beider $F+F^1$ ist gleich derjenigen der beiden Hauptmeridiane. Jetzt sucht man denjenigen Meridian, welcher eine Brechkraft gleich der Hälfte jener Summe $=\frac{F+F^1}{2}$ hat. Da dieser mit den Hauptebenen einen Winkel von 45^0 bildet, so sind auch die Hauptebenen ermittelt.

Cohn (17, 18) untersuchte den Beleuchtungswerth der Lampenglocken mit dem Weber'schen Photometer und fand, dass selbst bei den besten Glocken nur bis auf 0,5 m. Seitenentfernung das zum geläufigen Lesen erforderliche Minimum = Zehnmeterkerzen (50 = Tageslicht) erreicht wurde. Maassstab einer guten Beleuchtung ist die Möglichkeit, Sn 1 auf 1 m. schnell zu lesen: Ein Gasrundbrenner 75 cm. über dem Tische ergab ohne Schirm auf weissem Papier folgende Beleuchtungswerthe:

	in 0,5	1	1,5	2 m. Entfernung
	9,7	4,8	3,0	1,7 Meterkerzen
mit polirtem Blechschirm				
	39	16,5	5,1	2,6
mit Metallrefractor				
	260	30	14,1	2,1

Durch diesen Refractor werden aber auch die Wärmestrahlen concentrirt. Von den Lampenschirmen ist der beste ein polirter Blechschirm und nach diesem die Milchglasglocke. Lampenteller nehmen 31 bis 33 Proc. Licht weg, darum sind die kleinen Augenschützer vorzuziehen, welche mit der kleineren Oeffnung nach unten auf die Brenner gesetzt werden. Sie vermindern die Beleuchtung um 3—25 Proc. Lampenkugeln und Lampenschalen aus Milchglas sind zu verwerfen. Rundbrenner sind dem Schnittbrenner vorzuziehen, und zwar besonders Excelsior- und Revolverbrenner.

VI. Untersuchung des Auges.

a) Refraction. Sehproben. Brillen.

1) *Albini, G.,* Tavole ottimetriche. Enrico Detken. Napoli.
2) *Oliver,* A new series of metric test-letters for determining the acuity of direct vision for form. Tr. of the Americ. Ophth. Soc. p. 130, und Med. News. XLVII. p. 247.
3) *Teulon, G.,* Échelles optométriques. Dict. encycl. d. scienc. méd. XXXII. p. 43.
4) *Sehproben,* entworfen nach dem Metersystem zur Bestimmung der Sehschärfe, herausgegeben vom St. Petersburger Augenhospital.
5) *Vennemann,* Échelle typographique. Arch. d'Opht. V. p. 182. (Société franç. d'Opht.)
6) *Cohn, H.,* Vier kleine Apparate zur Beschleunigung der Leseproben. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Januar.
7) *Derselbe,* Ueber kleine Erleichterungen bei der Brillen-Vorprobe. Breslauer ärztl. Zeitschr. VII. S. 39.
8) *Bergh, Anton,* Handledning vid ûndersökning of ögonens fûnktioner med aatföljande stilskalor till bestämmande af synsskärpa och refraction. Stockholm 1884.
9) *Richey, S. O.,* Determination of vision in school children. New-York med. Record. April. p. 426.
10) *Culbertson,* Spasmodic Myopic Astigmatism. On the Application of cylindrical glasses. Americ. journ. of Ophth. p. 187 u. 211.
11) *Aguilar Blanch, J.,* El astigmatismo; juicio critico sobre los procedimientos de su determinación. Rev. esp. de oftal., sif. etc. Madrid. IX. p. 3, 97, 145, 241.
12) *Burnett, Swan M.,* The action of cylindrical glasses in the correction of regular astigmatism. Americ. Journ. of Ophth. II. p. 275.
13) *Vennemann,* Détermination de l'astigmatisme d'après un procédé nouveau. Bull. et mém. Soc. franç. d'opht. III. p. 335.
14) *Cornwall,* Why astigmatism of low degree should be fitted with different lenses for the near point and for distant vision. Americ. Journ. of Ophth. II. p. 219.
15) *Emmert,* Mesures anciennes et nouvelles. Revue médic. de la Suisse romande. No. 8. p. 474.
16) *Ferguson, R. M.,* The dioptric system, and its relation to the old system of numbering lenses. Louisville med. News. XIX. p. 353.
17) *Fieuzal,* Des verres colorés en hygiène oculaire. Bulletin de la clinique nat. opht. de l'hospice des Quinze-Vingts. III. p. 145.
18) *Imbert,* Sur le choix des verres de lunette et sur la variation du pouvoir accommodatif avec l'âge. Gaz. hebd. d. scienc. méd. de Montpellier. VII. p. 197.

19) *Motais,* Pince-nez, pour les astigmates. Revue générale d'Opht. No. 6. p. 253. Recueil d'Opht. p. 537. Annal. d'Oculist. T. XCIII. p. 248.
20) *Harlan,* Description of J. L. Borsch's sphero-cylindrical combination lens, ground on one surface only. Americ. Journ. of Ophth. II. p. 96.

b) Optometrie. Ophthalmometrie. Keratoskopie. Phantoskopie.

21) *Burnett,* Ophthalmometry with the ophthalmometer of Javal and Schiötz, with an account of a case of keratoconus. Archiv of Ophth. XIV. No. 2—3. p. 169.
22) *Dahlerup, L.,* Dr. Plehn's apparat til bestemmelse of refraction og synstyrke. Ugekr. for läger. 4 R. XII.
23) *Dennet, W. S.,* The Stokes' lens for measuring astigmatism. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty first meeting. p. 106.
24) *Gazepy,* Optomètre et astigmomètre binoculaire. Archiv. d'Opht. p. 182. (Société franç. d'Ophth. Recueil d'Opht. p. 138.
25) *Issekuts, L.,* Ophthalmometrie-Tafeln. Szemészet. p. 87.
26) *Plehn, Ferd.,* Ein Apparat zur Ermittelung von Refraction und Sehschärfe. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 269.
27) *Prouff,* Kératoscope. Arch. d'Opht. p. 182. (Société franç. d'Opht.)
28) *Derselbe,* Sclérotoscopie. Ibid. p. 165.
29) *Wolffberg, L.,* Apparat zur Augenuntersuchung auf dem Assentplatz. Deutsche militärärztl. Zeitschr. XIV. S. 149.
30) *Murell, T. E.,* Determining errors of refraction by double images and by parallax. Journ. americ. med. Ass. Chicago. V. p. 284. Americ. journ. of Ophth. p. 73.
31) *Marula, A.,* De la lunette de Galilée en optométrie. Thèse de Paris. 49 pp.

c) Ophthalmoskopie.

32) *v. Brunn, A.,* Der Westien'sche Universalloupenhalter. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 121.
33) *Engelhardt,* Ueber eine Untersuchungsmethode der seitlichen Beleuchtung mit Loupenvergrösserung. Jahresber. d. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. in Dresden. 1884—85. S. 29.
34) *Bennet, E. H.,* Note on a ready method of demonstrating the alternation of the sectors of the crystalline lens. Transact. of the Academy of medicine in Ireland. III. p. 435.
35) *Hartridge,* The examination of the cornea and lens by means of the ophthalmoscope, having behind it a strong convex lens. Brit. med. Journ. II. p. 689.
36) *Vossius, A.,* Leitfaden zum Gebrauch des Augenspiegels für Studirende und Aerzte. Berlin, Hirschwald. 78 Stn.
37) *Galezowsky,* Traité iconographique d'ophthalmoscopie. Av. 52 fig. et 28 pls. col. 2. éd. gr. 8. Paris, Baillière et fils.
38) *Liebreich, R.,* Atlas der Ophthalmoskopie. 12 Taf. m. 59 Fig. in Farbendr. u. erklär. Text. 3. Aufl. Fol. Berlin, Hirschwald. — Auch englisch erschienen bei J. A. Churchill, London. 39 Stn.
39) *Loring, Edw.,* Text book of ophtalmoskopy. Part I. The normal eye, determination of refraction, diseases of the media, physiological optics, and theory of the ophthalmoscops.
40) *Malgat,* Étude comparative du fond de l'oeil normal et pathologique à l'ophthalmoscope. Nice méd. IX. p. 145 und X. p. 200.
41) *Lang,* Drawings of ophthalmoscopie cases. Ophth. society of the united kingdom. 12. Mars.

42) *Lassalle,* Peut-on, à l'aide du miroir ophthalmoscopique et sans verres correcteurs, déterminer, avec une exactitude suffisante, la réfraction statique de l'oeil? Lyon méd. XLIX. p. 521.
43) *Agnew,* The insufficiency of the ophthalmoskope as the sole test of errors of refraction. Tr. of the Americ. ophth. Soc. p. 112.
44) *Giudici, V.,* Sulla misurazione obbiettiva della miopia e della ipermetropia. Giorn. di med. mil. Roma. XXXIII. p. 128.
45) *Burchardt,* Dioptriemeter für das aufrechte Bild. Centralbl. f. chir. u. orthop. Mech. I. S. 39.
46) *Ferri,* Grandezza del fondo oculare visibile ad immagine diritta. Gir. d. r. Accad. di med. di Torino. 3. s. XXXIII. p. 48.
47) *Kramsztyk, Z.,* O patrzeniu przez soczewke w obrazie odwrotnyen i o zastosowaniu tego sposobu w oftalmoskopii. (Erzeugung des umgekehrten Bildes auf der Retina.) Gaz. lek. Warszawa. 2. s. V. p. 427 u. 452.
48) *Pflüger,* Skiaskopie. S.-A. a. d. Correspond.-Blatt f. Schweiz. Aerzte. XV.
49) *Jackson, Edw.,* A new form of refraction ophthalmoscope. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-first meeting. p. 111. Med. News. XLVII.
50) *Derselbe,* The measurement of refraction by the shadow-test, or retinoscopy. Am. Journ. of med. scienc. Phila. n. s. LXXXIX. p. 404.
51) *Dennet, W.,* The electric light ophthalmoscope. Tr. of the Americ. Ophth. Soc. p. 156. New-York med. Record. May. p. 503.
52) *Benson, A. H.,* A convenient ophthalmoscope for students and practitioners Brit. med. Journ. I. p. 68.
53) *Berger,* Refractions-Ophthalmoskop mit variablem Intervalle zwischen je zwei Correctionsgläsern. Zeitschr. f. Instrumentenkunde. V. Heft 3.
54) *Morton Stanford,* Ophthalmoscopes. Ophth. society of the united kingdom. January. 8.
55) *Parent,* Ophthalmoscope à verres cylindriques. Archiv d'Ophth. p. 182. (Société franç. d'Opht.)
56) *Randall,* Some additions of the ophthalmoscope. Medic. News. XLVII. No. 16. p. 442.
57) *Gunn,* New Ophthalmoscope. Lancet. I. 112.
58) *Morton,* New Ophthalmoscope. Lancet. I. 112.
59) *Couper,* New Ophthalmoscope. Lancet. I. 112.
60) *Lang,* New Ophthalmoscope. Lancet. I. 112.
61) *Fox,* An improved refraction ophthalmoscope. Med. News. Phila. XLVI. p. 279.
62) *Emerson, J. B.,* A schematic eye for students of ophthalmoskopy. New-York med. Record. Oct. p. 398.
63) *Schleich,* Der Augengrund des Kaninchens und des Frosches als Hülfsmittel beim Unterricht im Ophthalmoskopiren. Mit Tafel I—III. Mittheil. a. d. ophthalm. Klinik in Tübingen. II, 2. S. 167 u. 258.
64) *Szokalski,* Ueber das Leuchten der Thieraugen in der Dunkelheit. Raszechsiviat. No. 22.

d) Perimetrie. Gesichtsfeldmessung.

65) *Ferri,* La perimetria ed i perimetri registratori (Rivista critica). Annali di Ottalm. p. 53.
66) *Galezowsky,* Perimetro del dott. Galezowsky. Annali di Ottalm. p. 182 und Bull. et mém. Soc. franç. d'Opht. III. p. 320. Arch. d'Ophth. p. 181.
67) *Gillet de Grandmont,* De la nécessité d'une numération commune en perioptométrie. Recueil d'Opht. p. 134 und Rec. clin. d'ocul. II. p. 26.

68) *Derselbe,* Périmètre enregisteur et numérateur. Archiv. d'Opht. p. 181. (Sociéte franç. d'Opht.)
69) *Griffith, A. H.,* The field of vision. Med. Chron. Nov. p. 89.
70) *Mello,* Note sur un nouvel instrument destiné à la mensuration du champ visuel et de la diplopie. Arch. d'Ophth. p. 276.
71) *Mayerhausen,* Verbesserungen an meinem selbstregistrirenden Perimeter. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 306.
72) *Derselbe,* A new self-registering perimeter. Translated by Dr. J. H. Schorter. Arch. of Ophthalm. XIV. No. 1.
73) *Nieden,* Demonstration eines selbstregistrirenden Perimeters. Ber. über die XVIII. Vers. d. ophth. Gesellsch. in Heidelberg. S. 241.
47) *Schiötz, Hj.,* Ein selbstregistrirendes Perimeter. Arch. f. Augenheilk. XVI, 1. S. 13.
75) *Schleich,* Untersuchungen über die Grösse des blinden Fleckes und seine räumlichen Beziehungen zum Fixationspunkte. Mittheil. a. d. Kl. Tübingen. II. S. 181.
76) *Smith Priestley,* A note on perimetric records. Ophth. rev. p. 266.
77) *Engelskjön, C.,* Die electrotherapeutische Gesichtsfeldprobe. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. XVI, 3. S. 831.
78) *Derselbe,* Die ungleichartige therapeutische Wirkungsweise der beiden electrischen Stromesarten und die electrodiagnostische Gesichtsfelduntersuchung. Ebd. XV, 2 und XVI, 1.
79) *Ehrhardt, W.,* Ueber den Einfluss electrischer Ströme auf das Gesichtsfeld und seinen Werth in therapeutischer und diagnostischer Beziehung. Diss. München. Centralbl. f. d. med. W. No. 10. 1886.
80) *Konrad, E.,* und *Wagner, J.,* Ueber den Werth der Engelskjön'schen electrodiagnostischen Gesichtsfelduntersuchung. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. XVI, 1. S. 101.

e) Simulation. Vermischtes.

81) *Bertin-Sans, E.,* Nouvel optoscope pour déjouer la simulation de l'amplyopie et de la cécité monoculaires. Ann. d'hyg. XIV. p. 340.
82) *Chauvel,* Diagnostic d'amblyopie unilatérale simulée. Archiv. de médec. milit. Août. VI. p. 129.
83) *Haab,* Simulation von Blindheit oder Schlechtsehen und der Nachweis derselben. Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. No. 19.
84) *Howe, L.,* On the pulsating variations of intraocular tension as measured by the manometer. (Americ. ophth. society.) Americ. Journ. of Ophth. II. p. 139 and 155.
85) *Imbert, A.,* Théorie des ophthalmotonomètres. Arch. d'Opht. V. p. 358.
86) *Lazerat,* Un nouveau tonomètre oculaire. Recueil d'Opht. p. 614.
87) *Maklakoff,* L'ophtalmotonométrie. Arch. d'Opht. V. p. 159. Wratsch. No. 17.
88) *Herzenstein, U.,* Vorläufige Mittheilung über die Syndesmometrie. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. December. S. 372.
89) *Howe,* A means of measurement of the amount of anesthesia from cocaine. Americ. journ. of Ophth. II. p. 163.
90) *Pflüger,* Demonstration von Instrumenten (Kephalothetoskop und Somathetoskop). Ber. der Vers. der ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 244.
91) *Gallenga,* Nota sopra alcune determinazione della linea base. Atti della R. Ac. di Med. di Torino.

Cohn (6, 7) bespricht sein Dioptrielineal (s. Ber. 1884. S. 152), zweitens leiterartig zusammengestellte Gläserserien, die übrigens schon von v. Gräfe benutzt wurden, drittens ein Probirbrillengestell mit Klappen zum Schliessen des einen Auges, endlich eine Convexbrille + 6 mit Klappen zur Prüfung von Amblyopen.

Bergh (8) beschreibt die einfachsten Methoden, mittelst welcher Nicht-Ophthalmologen ohne Augenspiegel die Functionen des Auges untersuchen können, als Sehschärfe, Refraction und Accommodation etc. Er beschreibt ein von ihm construirtes Perimeter sehr ähnlich dem Blix'schen. Nur ist am Ende der horizontalen Stange ein gewöhnlicher Perimeterbogen angebracht und der Apparat registrirt nicht selbst. Es sind beigegeben Tafeln mit Probebuchstaben und zur Bestimmung des Astigmatismus, sowie eine Uebersichtstafel.

Culbertson (10) scheint zu meinen, dass das für die Ferne corrigirende Cylinderglas den Astigmatismus nicht für die Nähe corrigirt.

Burnett (12) hält dagegen fest, dass ein Auge mit einfachem myopischen Astigmatismus, wenn für die Ferne corrigirt, sich verhalte wie ein emmetropisches Auge.

Emmert (15) setzt auseinander, weshalb die Meinung derjenigen sich als irrig erwiesen hat, welche erwarteten, die Dioptrieberechnung würde bequemer sein, als die frühere. Da die Kenntniss der Brennweiten bei der Brillenbestimmung nöthig ist, so kommt die Bruchrechnung bei dem Dioptriesystem womöglich noch mehr in Anwendung. E. greift auf seinen älteren Vorschlag zurück, die Gläser durch die reciproken, in Centimetern ausgedrückten Brennweiten zu bezeichnen.

1/1	cm.	= 100	D.	= 1/0,4	Zoll
1/5	"	= 20	D.	= 1/2	"
1/10	"	= 10	D.	= 1/4	"
1/18	"	= 5,5	D.	= 1/7	"
1/40	"	= 2,5	D.	= 1/16	"
1/100	"	= 1	D.	= 1/40	"

Zur ophthalmoskopischen Refractionsbestimmung empfiehlt E. das Schmidt-Rimpler'sche Verfahren.

Motais (19) hat einen Klemmer für Cylindergläser angegeben. Die Gläser sitzen fest an einem horizontalen Stabe, dessen zwei Theile sich ineinander schieben lassen und von einer Feder zusammengezogen werden.

Gazepy's (24) binocularer Optometer und Astigmometer besteht für jedes Auge aus zwei Scheiben mit sphärischen und einer mit Cylindergläsern auf einem gemeinschaftlichen Fusse. Die Oeffnungen, durch welche die Augen des Untersuchten sehen, können einander genähert oder entfernt werden, auch mit einem schwarzen Schirme oder rothen Glase bedeckt werden. Die Axen der Cylindergläser richtet ein Mechanismus

gleichzeitig so, dass sie in derselben Stellung vor das Auge gelangen. Für Leseproben in der Nähe ist ein verschiebbarer Schirm vorhanden. Das Ganze befindet sich in einem Kasten, welcher zugleich als Untersatz dient. (Nachet.)

Plehn's (26) Aufsatz enthält eine übersichtliche Darstellung sämmtlicher Punkte, welche bei der Optometrie in Frage kommen und in früheren Berichten schon zur Besprechung gekommen sind. P.'s Instrument besteht aus zwei Planconvexlinsen von 5 cm. Brennweite, welche sich ihre convexe Fläche zukehren, in einer Röhre. Die Ocularöffnung ist so angeordnet, dass der Focus der Ocularlinse mit dem Knotenpunkt des untersuchten Auges zusammenfällt, auf welche Weise bekanntlich Constanz der Gesichtswinkel erreicht wird. Einer Dioptrie entsprechen 2,5 mm. der Scala. P. hängt die Sehproben in 5 m. Entfernung umgekehrt an die Wand. Der Nullpunkt der Scala entspricht derjenigen Einstellung der verschiebbaren Objectivlinse, bei welcher sie um die doppelte Brennweite von der Ocularlinse entfernt ist, parallel einfallende Strahlen also parallel austreten. Da die Sehproben sich nicht in unendlicher Entfernung befinden, so wird dadurch ein kleiner Fehler bedingt. Das Bild der Sehproben, welches der Untersuchte sieht, wird um das 4fache der Brennweite einer der Convexlinsen genähert, also um 20 cm., was einem Glase von + 0,008 Dioptrien entspricht. In gleicher Weise erscheinen die Sehproben ein wenig (1,04fach) vergrössert. Beide Punkte können vernachlässigt werden. Der Apparat lässt sich zur Ermittlung der Refraction, der Sehschärfe und des Astigmatismus (mittelst Schlitzes oder Einfügung von Cylindergläsern statt der sphärischen Linsen), sowie auch zur ophthalmoskopischen Refractionsbestimmung verwenden. Der Apparat bleibt in derselben Stellung in Bezug zum untersuchten Auge. Der Beobachter sieht von der Seite hinein, welche gegen die Sehproben gekehrt war. An dem, dem Untersuchten zugewandten, Ende wird ein kleiner Spiegel angebracht. (Schmidt und Haensch, Berlin Stallschreiberstrasse 4).

Murrell's (30) Methode zur Bestimmung der Refraction mittelst Doppelbilder und durch die Parallaxe ist nichts Anderes als der Scheiner'sche Versuch. Entweder werden zwei feine Oeffnungen gebraucht, dann sind Doppelbilder eines fernen Leuchtpunktes vorhanden, wenn das Auge nicht für dieselben eingestellt ist, oder es wird eine feine Oeffnung vor dem Auge hin- und herbewegt, es treten unter derselben Bedingung parallaktische Verschiebungen ein.

Brunn (32) beschreibt einen von Westin angegebenen Universalloupenhalter, der durch einen Handgriff in jeder beliebigen Stellung festgehalten werden kann. Als Loupe lässt sich jedes schwache Mikroskopobject verwendeniv.

Pflüger (48) behandelt unter dem Namen Skiaskopie die Phanto-

skopie Cuignet's und empfiehlt dieses Verfahren besonders für die Refractionsbestimmung bei hochgradiger Myopie, Amblyopie, Nystagmus etc. Er benutzt den Planspiegel und bestimmt, ausgehend von einer Entfernung = 125 cm., den Punkt, in welchem die gleichsinnige Bewegung des Schattens in die entgegengesetzte umschlägt. Stellt sich das untersuchte Auge als ein hypermetropisches heraus, so werden stärkere Convexgläser vorgesetzt und auf diese Weise der Fernpunkt in positive Entfernung verlegt.

Dennet (51) hat im Griff seines Ophthalmoskops ein electrisches Licht von 3/4 Kerzenlichtintensität angebracht. Durch eine Linse fällt das Licht auf den Spiegel, welcher unter einem Winkel von 45° steht. Einige Elemente einer constanten Batterie oder auch eine Taschenbatterie reicht aus. (Verf. Meyrowitz Bos. New-York.)

Benson (52) empfiehlt einen Augenspiegel mit Plan- und Concavspiegel — von welchen einer immer als Handhabe dient — einem Convexglase und 4 Correctionsgläsern. An Stelle der Refractionsbestimmung im aufrechten Bilde soll die Retinoskopie treten.

Ferri (65) bespricht die verschiedenen registrirenden Perimeter und beschreibt den eigenen. Der Objectträger und der Zeichenstift bewegen sich in Parallelkreisen. Der Zeichenstift wird mit der Hand jedesmal auf den correspondirenden Parallelkreis des Schemas eingestellt.

Gillet de Grandmont (67, 68) schlägt vor, bei der Perioptometrie die Gesichtsfeldgrenzen und diejenigen für die einzelnen Farben jede durch vier Zahlen zu bezeichnen, z. B. Weiss: A. O. I. U. 9667. Grün: 7334. Erstere Zahl würde 90° nach aussen, 60° nach oben, 60° nach innen und 70° nach unten, jede Ziffer also Zehner bedeuten.

Mello's (70) Instrument zur Messung des Gesichtsfeldes und der Diplopie besteht aus zwei Scheiben, welche an einer Wand zu befestigen sind, mit Kopfstützen und ausziehbaren Linealen, auf welchen die Tangenten der Winkel für 16 cm. und 2 m. Entfernung berechnet sind.

Mayerhausen (71) hat seinen registrirenden Perimeter mehrfach verbessert. Ohne Abbildungen sind diese Verbesserungen nicht verständlich wiederzugeben. (Verf. G. Rodenstock, München. Preis 185 M. mit 500 Schemat.)

Bei dem selbstregistrirenden Perimeter von *Schiötz* (74) befindet sich das Schema hinter dem Pol des Perimeterbogens auf einem federnden Halter. Der Schreibstift, welcher leicht gegen einen farbigen vertauscht werden kann, stellt sich bei Drehung des Perimeterbogens immer dem betreffenden Meridian des Schemas gegenüber. Zur Verschiebung des Objectführers dient ein Federband, welches sich auf einer Trommel in Lagen neben einander wie ein Schraubengewinde aufrollt und dabei den Schreibstift verschiebt. Will man einen Punkt anmerken, so drückt man das Schema gegen den Schreibstift an, welcher sich immer an dem,

dem Orte des Objectführers entsprechenden, Punkte befindet. (Verf. Krogh, Christiania, Kirkegarde 12. 155 M.)

Chauvel's (82) Apparat zum Erkennen von Simulation einseitiger Amblyopie besteht aus einem Kasten (20 × 33 cm.) mit zwei Ocularen und einer von hinten beleuchteten Rückwand, welche die doppelt vorhandenen Sehproben trägt. Dem Untersuchten unbemerkt lassen sich zwei Diaphragma austauschen, von welchen das eine das Sehen der Sehproben nur mit gekreuzten Gesichtslinien, das andere nur mit geraden erlaubt. (Verf. Nachet.)

Imbert (85) entwickelt auf mathematischem Wege eine Theorie der Ophthalmotonometer. Die Form der Vertiefung, welche die gewöhnlichen Tonometer machen, hängt ab 1. vom Augendruck; 2. von der ursprünglichen Form der Sclera; 3. von der ursprünglichen Spannung der Sclera; 4. von der Tiefe des Eindrucks. — Es genügt also nicht, einen Eindruck gleicher Tiefe zu erzeugen, es bleiben immer noch zwei schwer zu schätzende Momente, nämlich die ursprüngliche Form und Spannung der Sclera, welche die Höhe der Kraft mitbestimmen, welche zur Erzeugung des Eindrucks von bestimmter Tiefe nöthig ist. Maklakoff's Tonometer misst dagegen den Druck direct, da, sobald ein Stück Sclera flach gedrückt ist, auf beiden Seiten der gleiche Druck lastet.

Lazerat's (86) Tonometer fusst mit zwei Stützen auf dem oberen und unteren Orbitalrande. Die Stützen lassen sich verkürzen. Der Apparat wird der Hornhaut oder der Sclera soweit genähert, bis der eigentliche Tonometerstab mit seinem Kautschukende das Auge berührt. Darauf wird mittelst eines Hebels eine Federwirkung ausgelöst, welche mit einer vorherbestimmten Gewalt, z. B. entsprechend einem Gewicht von 20 grm., gegen das Auge andrückt. Ein Zeiger giebt an, wie tief der Stab eingedrückt wird. Die Tiefe des Eindrucks wird an demselben Stabe gemessen, welcher den Eindruck macht. (An dem Apparat sind unnöthigerweise zwei Quadranten zum Ablesen angebracht.) Von grosser Wichtigkeit ist es, dass das Auge nicht ausweicht. Vf. empfiehlt darum den Apparat senkrecht zur unteren Orbitalwand wirken zu lassen. (Ref. scheint der Umstand, dass die Tiefe des Eindrucks an demselben Stabe gemessen wird, welcher denselben macht, ein Rückschritt gegenüber dem Tonometer von Monik zu sein.)

Bei *Maklakoff*'s (87) Tonometer wird eine mit trockener blauer Farbe bestrichene matte Glasscheibe auf die Hornhaut gedrückt. Auf der von der Hornhaut angefeuchteten Stelle löst sich das Anilin und diese wird dadurch kenntlich. Man misst sie mit dem Zirkel oder stellt die Scheibe auf Papier. Die Grösse des mittleren Theiles des Abdrucks giebt einen Anhalt zur Beurtheilung des Augendrucks. Der Apparat wiegt 20 grm. Man kann das ganze Gewicht desselben gegen das Auge drücken lassen, oder auch 5 oder 10 grm. in Gestalt von zwei Ringen abheben.

Herzenstein (88) misst mit einer kleinen Elfenbeinplatte, welche mit Scala versehen ist, die Tiefe des Lidsacks (Syndesmometrie). Die mittlere Tiefe des oberen Lidsacks beträgt 22—24 Linien,
die des unteren " " 11—12 "
Bei demselben Individuen finden sich oft Verschiedenheiten auf beiden Augen. Maximalgrössen sind bei M, Minimalgrössen bei H häufiger.

Gallenga (91) beschreibt einen von Reymond und Albertotti angegebenen Apparat zur Messung der Grundlinie. Vor jedem Auge befindet sich ein kleines Diaphragma. Die Entfernung derselben von einander kann verändert und gemessen werden. Der Untersuchte fixirt entweder einen unendlich fernen Punkt und bringt die Zerstreuungsbilder der Diaphragmen mittelst Verschiebung der letzteren zur Deckung oder er thut dasselbe, indem er nach einander zwei endlich entfernte, in der Mittellinie gelegene Punkte fixirt. Bei letzterer, weniger praktischen Methode ist eine kleine Rechnung nöthig.

VII. Einwirkung des Lichtes auf die Netzhaut.

1) *Angelucci,* Une nouvelle théorie sur la vision (traduction du Dr. Parisotti). Recueil d'Opht. p. 220.
2) *Derselbe,* Una nueva teoria sobre la visíon. Boletin de la clínica oft. del Hospital de Santa Cruz. Núm. 2. p. 20. Núm. 3. p. 35. Núm. 4. p. 54.
3) *Gradenigo,* Eine neue Theorie über den Sehact. Allg. Wien. med. Zeitung. No. 12. S. 131. (Angelucci's Theorie.)
4) *Derselbe,* Ueber den Einfluss des Lichtes und der Wärme auf die Retina des Frosches. Allg. Wien. med. Ztg. XXX. S. 343, 353 und Gazz. d. osp. Milano. VI. p. 378, 587. (Ebenso.)
5) *Dreser, H.,* Zur Chemie der Netzhautstäbchen. Zeitschr. f. Biologie. XXII. S. 23.
6) *Ehrlich, P.,* Das Sauerstoffbedürfniss des Organismus. Eine farbenanalytische Studie. Berlin. 167 Stn.
7) *Olshausen,* Entoptische Untersuchung eines centralen Blendungsskotoms nebst einigen die Macula lutea betreffenden, anatomischen und physiologischen Beobachtungen und Betrachtungen. Inaug.-Dissert. Halle a. S.
8) *Williams,* Snow blindness. St. Louis med. and surgic. Journ. XLVIII. p. 336.
9) *Owens, E. M.,* Detachment of retina following sunstroke. Australas. med. Gaz. Sydney. 1884—85. XIV. p. 84.
10) *Laker, C.,* A new case of injury to the eye from a stroke of ligthning. Arch. Ophth. New-York. XIV. p. 181.
11) *Sinclair, C. F.,* Sun-blindness. Journ. americ. med. ass. V. p. 483.

Angelucci (1) fand bei einem Frosche, welcher 15 Minuten unter rothem Glas gesessen hatte, die Pigmentkörnchen in den Fortsätzen der Epithelzellen nicht über das äussere Drittel der Stäbchenaussenglieder hinausreichend. Nach Aufenthalt in gelbem Licht reichten die Körnchen bis in die Mitte der Aussenglieder. Nach grünem und blauem Licht waren die Körnchen bis zur Limitans vorgedrungen. — Dieses Auf- und Absteigen beruht auf Selbstthätigkeit der Pigmentkörnchen. —

Aus der Retina entnommen und in Flüssigkeit unter das Mikroskop gebracht, zeigen sie amöboide Bewegungen, deren Lebhaftigkeit mit der Intensität des Lichtes zunimmt. Sie ist am schwächsten im rothen, am stärksten im blauen Licht. Ist die eine Hälfte des Gesichtsfeldes hell, die andere dunkel, so richtet sich die Bewegung nach der ersteren hin. — Die Fortsätze der Pigmentepithelzellen ändern ihre Stellung nicht, die Pigmentkörnchen wandern innerhalb derselben. Je mehr die Körnchen nach der Retina hin steigen, desto geringer wird die Pigmentmasse im Zellkörper. — Verschiedenfarbiges Licht wirkt auch entfärbend auf die Oleintropfen in den Zellen. — Die Aussenglieder der Stäbchen verkürzen und verdicken sich in der Dunkelheit und im rothen Licht, sie werden lang und dünn im brechbareren und besonders im blauen Licht. Die Oelkugeln an der Grenze der Innen- und Aussenglieder verändern im Licht ihre Farbe. Ueber das Verhalten der Aussenglieder der Zapfen lässt sich ihrer Kleinheit wegen mit Sicherheit nicht urtheilen. Die Innenglieder beider Elemente zeigen keine Veränderung. Löst man eine vorher belichtete Netzhaut von der Chorioidea, so bleiben aus begreiflichen Gründen die Aussenglieder an der Chorioidea hängen, nicht, wenn das Auge sich im Dunkeln befunden hat. — Die Bewegungen im Epithel und die der Aussenglieder sind synchron. — Vf. wirft die Frage auf, ob die Pigmentepithelzelle das Stäbchenaussenglied zusammendrückt und das Sehroth daraus vertreibt, oder ob der As- und Dissimilationsvorgang des Sehroths die Bewegung des Stäbchens veranlasst. Die Zusammenziehungsfähigkeit der Pigmentepithelzellen hat ein Seitenstück in derjenigen der auf Licht empfindlichen Zellen in der Haut des Frosches und Chamäleons. Vf. konnte an Fröschen nachweisen, dass im rothen und gelben Lichte der Sehpurpur sich erneuerte. — Die Blendung beim Eintritt aus dem Dunkel ins Helle ist empfindlicher, aber kürzer als die Blindheit beim Eintritt aus dem Hellen ins Dunkel. Es rührt dies daher, weil die Pigmentkörnchen 7—8 mal kürzere Zeit brauchen, um längs der Stäbchen nach der Retina hin sich zu bewegen, als um in die Epithelzelle zurückzukehren. Blaue und grüne Gläser sind angenehmer als Rothe und Gelbe, weil letztere Farben die Pigmentkörnchen nicht zu der Wanderung längs der Stäbchen veranlassen. Die Epithelzellen mit ihren Pigmentausläufern scheinen der Regelung der Beleuchtung zu dienen. — Wo Stäbchen und Zapfen vorhanden sind, erreichen die Aussenglieder der letzteren niemals die Pigmentzellen. Fehlt das Stäbchen, so tritt der Zapfen an seine Stelle. Es fehlen dann auch die Tropfen in den Zellen und die Pigmentbewegung ist kaum merkbar. Nur farblose Tropfen sind vorhanden. — Jeder Farbe entspricht eine bestimmte Bewegung der Pigmentkörnchen und der Aussenglieder.

Dreser (5) fand, dass Ueberosmiumsäure in 1 proc. Lösung den Sehpurpur schnell in zwei Minuten zerstört. Bei solchen Versuchen

muss die Einwirkung des Myeloids auf die Osmiumsäure, wodurch beim Frosch die Schwärzung der Netzhaut bedingt ist, vermieden werden, was auf zwei Weisen geschehen kann. Man behandelt die Netzhaut vorher mit neutralisirtem Wasserstoffhyperoxyd, wodurch das Reductionsvermögen des Myeloids aufgehoben wird und wäscht in mit Soda schwach alkalisch gemachtem Wasser aus. Die Osmiumsäure zerstört den Sehpurpur dann in zwei Minuten. Oder man lässt die Netzhaut die Nacht über in concentrirter Salzlösung (Chlorammonium) stehen. Die Osmiumsäure wirkt ebenso. An Säugethieren, deren Stäbchen weniger Myeloid enthalten, bedarf es dieser Vorsichtsmaassregel nicht. Wie die Osmiumsäure wirkt das übermangansaure Kali. Einfache Lösungen anderer oxydirender Salze verändern den Sehpurpur nicht, auch nicht, wenn man metavanadinsaures Ammonium (0,2 Proc.) zusetzt, welches als „intramolecular schwingendes Sauerstoffatom“ wirkt, die Lösungen mögen alkalisch (durch Ammoniak), neutral oder sauer (durch saure Salze, da freie Säuren den Purpur vernichten) sein. Die Erfolglosigkeit der Oxydationsversuche rechtfertigt die Ansicht, dass der Sehpurpur ein so hoch oxydirter Körper sei, dass er keinen weiteren Sauerstoff mehr aufzunehmen vermöge. Freies Jod vernichtet den Sehpurpur. Man legt die Netzhaut erst in Jodkalium, dann in Kaliumhyperjodatlösung. Auch in Schwefelkohlenstoff gelöst, bleicht das Jod. Reiner Schwefelkohlenstoff dagegen nicht. Toluylendiamin löst den Purpur nicht, lässt aber die Aussenglieder in Plättchen zerfallen, welche mit ihrem Purpur in der Flüssigkeit suspendirt eine Lösung vortäuschen. Der Purpur ist jedenfalls an ein Vehikel gebunden, welches auch bei der Lösung in Galle erst gelöst werden muss. Nach Eintritt der Todtenstarre ist das Vehikel auch für Galle nicht mehr löslich. Der Purpur geht dann auch nicht mehr in die Gallensäurelösung über. Durch schwere Metallsalzlösungen, am besten essigsaures Blei wegen der Farblosigkeit, lässt sich das Vehikel coaguliren und der Purpur unlöslich machen. So wie 10 proc. Kochsalzlösung die Todtenstarre paralysirt, kann man auch den Purpur extrahirbar machen, wenn man die Netzhäute in eine solche Lösung legt. Das Vehikel scheint daher ein myosinähnlicher Körper zu sein Auch trockene Eiweisskörper, z. B. Vitellin, vermag 5 proc. Gallensäure zu lösen. Pilocarpin beschleunigt bei Fröschen die Regeneration des Sehpurpurs auf „anagenetischem“ Wege, d. h. aus noch vorhandenem Sehweiss, begünstigt also die Rhodophylaxe. Atropin und Muscarin hatten keinen deutlichen Einfluss. Sichere Beobachtungen über die Neogenese des Purpurs gelangen dem Vf. nicht. — Legte Vf. eine frische Retina 4 Stunden in $^1/_2$ proc. Kochsalzlösung, so erschienen nach Härtung und Schwärzung durch Osmiumsäure (1 Proc.) im Zupfpräparat, die Aussenglieder durch die Quellung um das Dreifache verbreitert. Sie zerfielen nicht mehr in Scheiben, sondern in Ringe. Der Kanal

den die Lumina der einzelnen Ringe bildeten, war von einer schwach gelblich gefärbten Substanz ausgefüllt, welche eine deutlich netzförmige Zeichnung bot. Die hellgelbliche Axensubstanz der Aussenglieder wird von dem durch Osmium geschwärzten Hohlcylinder umschlossen. Die Quellbarkeit ist ähnlich wie bei den Axencylindern. Bei Behandlung mit Wasserstoffhyperoxyd oder Aether konnte Vf. Vacuolen in den Aussengliedern sehen. Derselbe nimmt an, dass Ringsubstanz ein Stroma bildet, welches von Myeloid durchdrungen ist, wie das Stroma der Blutkörperchen vom Hämoglobin. Mit 5 proc. chlorsaurer Kalilösung kann man das Myeloid ausziehen. Dann unterbleibt die Schwärzung durch Osmiumsäure. Myeloid ist nicht mit Lecithin zu identificiren, verhält sich vielmehr ähnlich wie Vitellin. Lecithin wird durch Salzlösungen gefällt, während Myeloid sich mittelst derselben ausziehen lässt, wie das Vitellin. Ebenso wie das Vitellin wird auch das Myeloid durch concentrirtes Magnesiumsulfat gefällt. Saurer Aether scheint Myeloid zu lösen. Gegen neutralen verhalten sich Myeloid und Vitellin analog. Dasselbe wird nicht ausgezogen, die Schwarzfärbung stellt sich deutlich ein.

Olshausen (7) hat sich bei Beobachtung einer Sonnenfinsterniss ein centrales Blendungsskotom zugezogen, welches noch drei Jahre nachher vorhanden war. Leider kommt der Vf. trotz der vielfachsten Versuche zu keiner festen Meinung über den Sitz des Skotoms und vermag daher auch die Ergebnisse nicht unter einen bestimmten Gesichtspunkt zu ordnen. Die Sehschärfe ist auf dem erkrankten Auge herabgesetzt gegen früher, beträgt jedoch noch 1. Ophthalmoskopisch fehlt ein charakteristischer Befund. Die retinale Skotomhöhe beträgt 0,19 mm., die Breite 0,12. Das Netzhautbild der Sonne betrug 0,141 mm. Projicirt jedoch Vf. jetzt das Skotom auf die Sonne, so überragt die Sonne das Skotom allseitig (= 12 : 11). Die Erklärung für die vergrössernde Kraft des Skotoms liegt in der Metamorphopsie der Ränder; die metamorphoptische Zone beträgt 0,072 mm. In die Mitte dieser Zone fällt ein Lichtring von 0,016 mm. Breite. Die Metamorphopsie erklärt sich am besten durch narbige Verziehung der Zapfenendglieder. Das Skotom erscheint bei Projection auf eine erhellte Fläche nie schwarz, meist jedoch dunkler als diese. Beim stenopäischen Versuch erscheinen auf seiner Oberfläche flimmernde Liniensysteme. Wird eine farbige Fläche betrachtet, so hellt sich der Farbenton im Skotom erst allmählich zu demjenigen der Fläche auf. Dafür behält es den Farbenton öfter noch eine Zeit lang bei, wenn eine andere Fläche betrachtet wird. Dünnere Linien verschwinden im Skotom. Bilder, welche das Skotom nicht überragen, werden nicht gesehen. (Wie verträgt sich dies mit der hohen Sehschärfe?) Dagegen werden Lücken in den Contouren, z. B. von Linien, durch Induction ergänzt. Vf. nimmt an, dass im Skotom selbst die Empfindung fehlt und

durch Rindeninduction ersetzt wird. Das positive schlitzförmige Flammennachbild ist anfangs im Skotom unterbrochen, dann setzt es sich über das Skotom fort; umgekehrt verhält sich das negative. — Physiologische Ergebnisse sind folgende: Die Fovea ist wahrscheinlich rundlich. Vf. sieht die Nuel'schen Linien sanft wellig. Die Wellen zum Kreise vervollständigt, würden eine oder zwei Nebenwellen schneiden, was mit Nuel's Schattentheorie nicht stimmt. Die Wellenlinien bewahren ihre Individualität bei Bewegungen des Spaltes, während sie nach Nuel verschwinden und durch andere Ersatz finden müssten. Die Linien stehen nicht still, wie Nuel behauptet, sondern bewegen sich wie die Gefässschatten im Sinne der Spaltbewegung um mehrere Linienbreiten. Vf. sieht bei entoptischen Versuchen an der dem Licht zugekehrten Seite einen intensiv schwarzen sichelförmigen Schatten und an dessen scharf contourirter Aussenseite eine schmale intensiv blutrothe Sichel. Doch sieht er diese Schatten erst, wenn er das Licht unter einem Winkel von 22^0 sieht, was sich mit den bisherigen Annahmen über die Entstehung der Schatten und über die Form der Böschung der Fovea nicht in Einklang bringen lässt. Der gefässfreie Kreis maass links 0,53—0,67 mm., rechts 0,62—0,82. — Die Nuel'schen Wellenlinien reichten bis an das Skotom heran, waren in diesem selbst nicht sichtbar. Das Skotom bewegt sich beim stenopäisch entoptischen Versuch dem Loch entgegen, während die Gefässe sich mit diesem bewegen. Für eine Schwingungsweite von 2,5 mm. des stenopäischen Loches beträgt die Bewegung des Skotoms im Ganzen 0,035 mm.; von 5 mm. dagegen 0,088. Die Bewegungen sind solche, welche ein ferngelegener Gegenstand in einem schwach hypermetropischen Auge scheinbar machen würde, wenn vor demselben ein stenopäisches Loch bewegt wird. — Vf. bezeichnet als zweifellos, dass er Lichterscheinungen, welche ihrer Art und Ausdehnung nach dem Skotom seines rechten Auges zukommen, in einer Farbe auftauchen sehe, welche nur auf das linke Auge gewirkt hat, nimmt also eine Farbeninduction von dem einen auf das andere Auge an. In dem Skotom sieht Vf. bis zu vier flimmernde Liniensysteme, jedes aus einer stärkeren, beständigeren und aus zwei feinen vergänglicheren Parallellinien bestehend. (Ueber die Beziehung dieser Linien zu den Nuel'schen Wellenlinien äussert sich Vf. nicht.) Die retinale Bildbreite der Hauptlinie berechnet Vf. zu 0,0016 mm., die der ersten Nebenlinie zu 0,0004, die der zweiten zu 0,0002. Der Zwischenraum zwischen den beiden Nebenlinien würde nur 0,0007 mm. betragen. Vf. schliesst sich dem Schlusse Nuel's an, dass die Zapfen nicht Seheinheiten sein können. Die Linien bewegen sich in vielfacher Weise, können auch ihre Form verändern. — Vf. schwankt bezüglich Lage und Natur des Skotoms beständig zwischen drei Annahmen: 1. eines schattengebenden, 2. eines lichtbrechenden Körpers vor der empfindenden Schicht und 3. einer Be-

theilung dieser Schicht selbst, ohne eine dieser Annahmen mit allen Erscheinungen in Einklang bringen zu können.

VIII. Optik und Dioptrik des Auges.

1) *Aubert, E.,* Nähert sich die Hornhautkrümmung am meisten der Ellipse? Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie. S. 597 (s. Ber. 1884. S. 166).
2) *Pfalz, G.,* Zur Frage über das Zustandekommen der abnormen Form von Cornealastigmatismus bei Glaukom. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. December. S. 382.
3) *Derselbe,* Ophthalmometrische Untersuchungen über Cornealastigmatismus, mit dem Ophthalmometer von Javal und Schiötz ausgeführt in der Univ.-Augenklinik zu Königsberg. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 1. S. 201.
4) *Schiötz,* Ophthalmometrische und optometrische Untersuchung von 969 Augen. Arch. f. Augenheilk. XVI. S. 37.
5) *Javal,* Mensuration de la courbure de la cornée. Gaz. des Hôpit. p. 1011.
6) *Martin,* Études d'ophtalmométrie clinique. Annal. d'Oculist. XCIII. p. 223 und Jour. de méd. de Bordeaux. XV. p. 25.
7) *Derselbe,* Ce qui devient le meridien de courbure pendant l'évolution d'un certain nombre de glaucomes. Journ. de méd. de Bordeaux. 16. Août.
8) *Storck, C.,* Ueber die Krümmungsanomalien der Hornhaut des Pferdes. Rev. f. Thierh. VII. S. 81.
9) *Daguillon,* Contribution à l'étude du staphylôme pellucide de la cornée. Bulletin de la clinique nat. opht. de hospice des Quinze-Vingts. p. 60.
10) *Panas,* Kératoglobe. Union méd. p. 239.
11) *Germann,* Beiträge zur Kenntniss der Refractionsverhältnisse der Kinder im Säuglingsalter, sowie im vorschulpflichtigen Alter. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 2. S. 122.
12) *Zenger,* Sur un optomètre spectroscopique. Compt. r. d. l'Ac. d. sc. 101. p. 1003.
13) *Maher, O. W.,* Spectrum of retinal vessels and yellow spot. Austral. medic. Gaz. 1884. Nov.
14) *Derselbe,* A method by which one can see the shadows of ones own retinal vessels and yellot spot. Ibid. IV. p. 38.
15) *Howe,* Arrangement for the demonstration of refraction and accommodation. Americ. ophth. Soc. Americ. journ. of Ophth. p. 149.
16) *Barret,* A new method of demonstrating Scheiner's experiment. Journ. of anat. a. phys. XIX. p. 97.
17) *Matthiessen, L.,* Ueber das Gesetz der Zunahme der Brechungsindices innerhalb der Krystalllinsen der Säugethiere und Fische. v. Gräfe's Archiv f. Ophth. XXXI, 2. S. 31.
18) *Derselbe,* Ueber Begriff und Auswerthung des sog. Totalindex der Krystalllinse. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. S. 72.
19) *Derselbe,* Ueber den physikalisch-optischen Bau des Auges der Vögel. Ebd. XXXVIII. S. 104.
20) *Schiötz, Hj.,* Ein Fall von hochgradigem Hornhautastigmatismus nach Staarextraction. Besserung auf operativem Wege. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 178.
21) *Derselbe,* Ein Fall von Linsenastigmatismus nach Iridektomie. Ebd. S. 283.
22) *Paci, F.,* Abbozzo di ricerche intente a segnalare e ad interpretare il diretto di coïncidenza tra lo sperimento ed i principi di ottica fisiologica intorno alle variazioni del valore di R. consecutive alla evacuazione dell' acqueo dalla camera anteriore. Tesi di laurea. Giornale la Rivista Clinica. Settembre.

23) *Purtscher,* Ein Vorschlag hinsichtlich der Gläsercorrection gewisser Krümmungsfehler der Cornea. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 68.
24) *Weidlich,* Accommodation und Pupillenspiel. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 164.
25) *Derselbe,* Die quantitativen Beziehungen zwischen der Pupillenverengung und der scheinbaren Abnahme der Kurzsichtigkeit. Ebd. S. 175.
26) *Risley,* A case of hypermetropic refraction passing while under observation into myopia-symptoms simulating general nervous disease. Med. Herald, Louisville. VII. p. 1.
27) *Derselbe*, Three additional cases of hypermetropic refraction, passing while under observation into myopia. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-first meeting. p. 102 und Americ. Journ. of Ophth. II. p. 148.
28) *Burnett,* The action of cylindrical glasses in the correction of regular astigmatism. Americ. journ. of Ophth. p. 275.
29) *Frost, A.,* Supposed power of accommodation in aphakic eye. Lancet I. p. 756.
30) *Bickerton, T. H.,* Traumatic cataract; absolute disappearance of lens and capsule without operation; perfect vision with? power of accommodation. Lancet I. p. 514.
31) *Theobald, S.*, Notes of three cases of progressive astigmatism. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-first meeting. p. 29 und Americ. Journ. of Ophth. II. p. 133 u. 148.
32) *Cornwall,* Astigmatism of low degree, why it should be fitted with different lenses for the near point and for distant vision. Americ. journ. of Ophth. p. 219.
33) *Debenedetti*, Determinazione del centro del movimento del globo oculare. Atti della R. Ac. di Med. di Torino.

Pfalz (2) hat mit dem Ophthalmometer von Javal und Schiötz, welchen er sehr empfiehlt, Messungen des Cornealastigmatismus veranstaltet. Je höher der Grad der Cornealasymmetrie ist, desto seltener weicht der sonstige Gesammtbau des Auges vom emmetropischen ab. Nächst dem As. mixt. haben die Glaukome das höchste (13,8 Proc.) Procentverhältniss excessiver As-Grade. Der Meridian stärkster Krümmung wich von der Verticalen um mehr als 45^0 in 2,2 Proc., Glaukome nicht mitgerechnet. Je grösser die Asymmetrie beider Augen in Bezug auf den Grad ist, desto häufiger ist asymmetrische Meridiananlage. Die Axenstellung des Cornealastigmatismus weicht in der Regel nur sehr wenig von der des Gesammtastigmatismus ab. Dagegen stimmen Asc. und Aso. bezüglich des Grades nur in der Hälfte der Fälle. In der anderen Hälfte ist Aso. gewöhnlich geringer. Der Linsenastigmatismus kann den cornealen sogar übercorrigiren. Daraus erhellt die Wichtigkeit der Ophthalmometrie für die Entdeckung asymmetrischen Accommodation. Der höchste Procentsatz der letzteren findet sich bei Ash., der myopische As. würde sich durch astigmatische Acc. noch kurzsichtiger machen. Die geringen Grade von Asc. können der acc. Correction wegen nur mit dem Ophthalmometer gefunden werden; dieselben sind häufig der Grund asthenopischer Beschwerden. Ist der Grad des As. auf beiden Seiten ungleich, so kann durch starken astigmatischen

Accommodationsspasmus der Aso. des Auges mit der geringeren Cornealasymmetrie umgekehrt werden. Unter den Glaukomen wich der Meridian stärkster Krümmung in 55,2 Proc. um mehr als 45° von dem verticalen ab, und zwar sind dies immer Fälle von acutem Glaukom. Ob der Astigmatismus gegen die Regel die Ursache des Glaukoms oder dieses die Ursache von jenem und im letzteren Falle, auf welche Weise das Glaukom den As. erzeugt, lässt sich noch nicht feststellen. Die Meinung des Vfs. geht dahin, dass die Abflachung durch den Druck im horizontalen Meridian hintenangehalten wird durch die Wirkung der äusseren, horizontal wirkenden Augenmuskel und deren besonders starke Sehnen.

Schiötz (4) untersuchte 969 Augen ophthalmometrisch und optometrisch, hauptsächlich in Bezug auf Astigmatismus und auf die Hornhautkrümmung. Astigmatismus der Hornhaut kommt bei allen Refractionszuständen ziemlich gleichmässig vor. Bei Myopie ist Totalastigmatismus häufiger manifest, wahrscheinlich weil die Accommodationsthätigkeit nicht so entwickelt ist. Das Auftreten von Astigmatismus ist häufig, nämlich 21 Proc., oder, abgesehen von den Fällen, wo er 1 D nicht erreicht 7,6 Proc. Zwischen dem Alter von 6 und 19 Jahren erleiden die Hornhautradien kaum eine Veränderung. Bei derselben Refraction ist der Hornhautradius der grössten Variationen fähig.

Hornhautradius	E	M	H
Minimum	7,243	7,18	7,40
Maximum	8,675	8,50	9,26
Durchschnitt	7,94	7,88	7,985

7,833 bei M > 2 D

Das stärker myopische Auge scheint durchschnittlich einen kleineren Radius zu besitzen, als das E. H haben durchnittlich etwas schwächere Krümmung.

Martin (6, 7) hat gefunden, dass jede Sclero- oder Iridektomie, nach oben oder unten gemacht, die Refraction des verticalen Meridians vermindert und zwar infolge Einschaltung eines lockeren Narbengewebes. Aber auch ohne Sclerotomie soll der glaukomatöse Process zu einer Herabsetzung der Refraction im verticalen Meridian führen. Nach M. hatte unter 17 Fällen von Glaukom 15 mal der verticale Meridian eine geringere Krümmung. Astigmatismus überhaupt beobachtete M. in 50 Proc. aller Glaukomfälle. Er leugnet nicht, dass in einzelnen Fällen der Astigmatismus vor dem Glaukom vorhanden war. Astigmatismus gegen die Regel ist bei Juden häufiger, welche auch eine grössere Disposition zu Glaukom haben. M. theilt eine Anzahl von Fällen mit, in welchen entweder ein Astigmatismus nach der Regel sich während des Verlaufes des glaukomatösen Processes in einen Astigmatismus gegen die Regel verwandelte oder ein Astigmatismus gegen die Regel infolge

der (nicht operativen) Behandlung (Eserin) verschwand. Eine Erklärung für diese Erscheinung vermag M. nicht zu geben. (Es scheint, als wenn ursprünglich ein Astigmatismus nach der Regel vorhanden sein musste, damit während des glaukomatösen Processes sich daraus ein entgegengesetzter Astigmatismus entwickle.)

Germann (11) untersuchte 220 Säuglingsaugen mit Atropin. Sämmtliche waren H und zwar im Durchschnitt überhaupt 4,84 D

I. Monat 5,37
II. " 3,30

Später tritt Refractionserhöhung ein. Kinder von 1½—10 Jahren hatten auf 132 Augen 89 Proc. H, 7 Proc. E, 3 Proc. M. Kein Säugling hatte dunkle Iris. Bei älteren Kindern wirkte Atropin schneller als bei jüngeren. Das Pigmentepithel war fast gar nicht entwickelt. Die Färbung der Papille war blaugrau. Nur 8 zeigten deutliche physiologische Excavation.

Zenger's (12) Optometer, hauptsächlich für physiologische Zwecke bestimmt, hat als Sehmarke eine feine Spalte. Die Convexlinse ist aus Kalkspath so geschliffen, dass dessen Axe mit der optischen Axe zusammenfällt. Dieselbe hat, für den ordentlichen und ausserordentlichen Strahl, zwei Brennweiten, die sich verhalten = 1,48 : 1,65. Der Untersuchte macht für beide Einstellungen, aus deren Uebereinstimmung dann auf die Genauigkeit zu schliessen ist. Z. hat gefunden, dass namentlich von älteren Leuten sehr grosse Fehler bis zu 2 cm. gemacht werden, dass aber die Genauigkeit viel grösser wird, wenn man die Spalte mit monochromatischem Licht beleuchtet. Z. hat mittelst eines Spectroskopes à vision directe, dessen Spalte durch einen cylindrischen Convexspiegel ersetzt war, der beliebig hinausgerückt werden konnte, sich überzeugt, dass die Frauenhofer'schen Linien nicht gleichzeitig sämmtlich sichtbar sind, dass vielmehr der Spiegel um 10—15 mm. angenähert oder entfernt werden muss, je nach der Brechbarkeit der Strahlen. Mit diesem kleinen Apparat lässt sich der unvollkommene Achromatismus des Auges leicht nachweisen und messen.

Maher (13, 14) setzt sich 10—20 Fuss entfernt von einer Gasflamme und betrachtet diese durch die Mitte einer Convexlinie, welche in der Entfernung ihrer eigenen Brennweite vom Auge abgehalten wird. Dann bewegt er die Linse rasch hin und her. Nach einigen Secunden sieht man den Schatten der Fovea als gelben Fleck mit schwarzen Punkten. Auch die feinsten Capillaren sind sichtbar. Der Schatten der Fovea und der Gefässe ist deutlicher als bei dem Purkinje'schen Verfahren.

Barrett (16) konnte bei einem Manne mit einer linearen Hornhauttrübung 6 × 2 mm. monoculare Diplopie erzeugen, wenn die Pupille erweitert war und das Auge durch ein starkes Concavglas hypermetropisch gemacht wurde.

Howe's (15) Apparat zur Demonstration der Refraction und Accommodation besteht aus zwei dünnen Metallbändern, welche verschieden gebogen werden können und Linsen von verschiedener Krümmung darstellen. Mit Metallstäben wird der Strahlengang verdeutlicht.

Matthiessen (18) untersucht den Begriff und die Auswerthung des sogenannten Totalindex der Krystalllinse, der rein mathematische Inhalt entzieht sich der abgekürzten Wiedergabe.

Derselbe (19) glaubt, das der Ringwulst der Vogellinsen optischen Zweck habe und dem geschichteten Theil der Linse eine gedrungenere Gestalt, bei den Sauriern sogar eine ellipsoidische giebt. Die Dicke des Ringwulstes beträgt $^1/_5$ des Aequatorialdurchmessers. Die Consistenz der Vogellinsen ist flüssig, der Index des Kerncentrums übersteigt selten den Werth Nm = 1,4050. Wahrscheinlich behalten daher die Vögel bis in das hohe Alter ihr Accommodationsvermögen und werden nicht staarblind. Für das Falkenauge ohne Ringwulst findet M. den hinteren Hauptbrennpunkt = 17,905, wogegen die Retina bei 15,75 liegt. Die Differenz entspricht einer Hypermetropie von 10 Dioptrien. Berücksichtigt man dagegen den Ringwulst, so erhält die Linse eine ellipsoidische Gestalt mit den Halbaxen 2,5 und 2,67, und die Krümmungsradien werden = 2,85. Der Ort des hinteren Hauptbrennpunktes ist = 16,209, fällt also nahezu mit demjenigen der Retina zusammen. Im Rabenauge liegt ohne Berücksichtigung des Wulstes der Hauptbrennpunkt bei 20,176, während die Retina sich bei 18,5 befindet. Die Differenz von 1,676 entspricht einer Hypermetropie = 6,5 Dioptrien. Der Ringwulst giebt der Linse eine ellipsoidische Gestalt mit den Halbaxen = 2,5 und 2,91. Die Radien werden = 3,4. Der Ort des Hauptbrennpunktes ist = 18,372 und fällt mit demjenigen der Netzhaut annähernd zusammen.

Paci (22) fand nach Abfluss des Humor aqueus bei einem hypermetropischen Auge eine Zunahme der Refraction von 2,75 D, bei einem kurzsichtigen eine solche von 4 D. Das Vorrücken der Linse würde wahrscheinlich noch einen stärkeren Unterschied bewirken, wenn nicht durch Abflachung der Hornhaut und Linse wieder eine Verminderung desselben eintrete. Die jedesmaligen Verhältnisse des Auges bedingen grosse Verschiedenheiten.

Purtscher (23) bezweifelt, dass bei dem Wundastigmatismus nach Staaroperation der verticale Meridian in seiner ganzen Ausdehnung gleichmässig schwächer gekrümmt sei, sondern glaubt, dass die Abflachung gegen die Wunde hin stärker sei, und schlägt Gläser vor, welche in dem betreffenden Meridian zunehmende Krümmung besitzen. Die technischen Schwierigkeiten seien zu überwinden, doch hat P. noch keine Versuche gemacht. Den Einwurf, dass bei Hebung und Senkung der Blickebene die Correction eine ungenaue würde, hält Vf. nicht für wichtig.

Weidlich (24) entwickelt unter Zugrundelegung des reducirten Auges Formeln für die Berechnung der Zerstreuungskreise in ametropischen Augen. Dieselben ergeben sich einfach aus der Aehnlichkeit von Dreiecken und sind bezüglich des ruhenden Auges:

$$\text{für E } z = \frac{p \cdot l_2}{d + l_2}$$

$$\text{M } z = \frac{p\,(l_2 - L_2)}{d + l_2}$$

$$\text{H } z = \frac{p\,(l_2 + L_2)}{d + l_2}$$

worin z der Durchmesser des Zerstreuungskreises, p der Durchmesser der Pupille, d der Abstand der Pupille vom hinteren Brennpunkte des Auges, l_2 die Entfernung des Bildpunktes vom hinteren Brennpunkte, L_2 die Entfernung der Netzhaut vom hinteren Brennpunkte ist. Für das accommodirte Auge ist die Formel des kurzsichtigen Auges zu benutzen, so lange noch der hintere Brennpunkt vor die Netzhaut fällt, sonst die des hypermetropischen Auges.

In der Abhandlung über Accommodation leitet *Derselbe* (24) im Anschluss an Hasner ab, dass die Formel $\frac{z}{p} = \frac{l_2}{d + l_2}$ ein Ausdruck für die Accommodationsquote ist. Die Ableitungen gelten allerdings nur für das reducirte Auge. Da in demselben $d = F_2$ ist und weil $l_1 l_2 = F_1 F_2$, so erhält man $\frac{z}{p} = F_2 F_1 \frac{1}{f_1} : \left(F_2 + F_2 F_1 \frac{1}{f_1}\right)$. Da z sich immer proportional mit p ändert, so würde das Pupillenspiel gar keinen Einfluss auf die Accommodation, d. h. auf die Verwandlung des Zerstreuungskreises in eine Bildeinheit von der Grösse einer Seheinheit, haben, wenn die Seheinheit ein mathematischer Punkt wäre. Weil dies nicht der Fall, die Seheinheit vielmehr $= 0{,}0056$ zu nehmen ist, so müssen Veränderungen in der Pupillenweite sich mit entgegengesetzten Veränderungen in den Abständen der Bildpunkte von der Netzhaut ausgleichen können, so dass die der Seheinheit entsprechende Bildeinheit gleich gross bleibt. Vf. berechnet die Brechkraftveränderung, welche einer Pupillenverengerung von 4 mm. auf 1 mm. gleich käme, und findet dafür 1 : 4047,27 mm., d. h. eine Convexlinse von 4,047 M. Brennweite, wenn der Bildpunkt mit 0,0050 mm. im Durchmesser angenommen wird. Der Einfluss der Pupillenweite ist also sehr unbedeutend.

Unter denselben Voraussetzungen behandelt *Derselbe* (25) die quantitativen Beziehungen zwischen der Pupillenverengerung und der scheinbaren Abnahme der Kurzsichtigkeit und findet z. B., dass die Fernpunktsweite jenes minder kurzsichtigen Auges, welches bei einem Pupillendurchmesser von 4 mm. dieselben Grössen von z besässe, wie

das stärker kurzsichtige Auge von 649,6776 mm. Fernpunktsweite, bei einem Pupillendurchmesser von 2 mm. = 1249,2396 mm. beträgt, so dass die auf Rechnung der Pupillenverengerung zu setzende scheinbare Verminderung der Kurzsichtigkeit im Alter eine ansehnliche sein kann.

Risley (26, 27): Bei vier Mädchen von 10—20 Jahren wandelte sich ein hypermetropischer Astigmatismus in einen myopischen um innerhalb 1—6 Jahren. Es fanden sich Chorioidealveränderungen am hinteren Pol.

Theobald (31) sah in drei Fällen den Astigmatismus zunehmen und glaubt, dass vorher der Hornhautastigmatismus zum Theil durch Linsenastigmatismus corrigirt war, und erst bei Verminderung des Accommodationsvermögens wieder hervortrat.

Debenedetti (33) hat den Drehpunkt oder vielmehr den kleinen Raum, in welchem der Drehpunkt seine Lage wechselt, mit einem von Albertotti angegebenen Apparat bestimmt.

Bei H liegt derselbe 11,5 mm. hinter der Hornhaut
" E " " 13 " " " "
" M " " 14,8—15,5. " " "

IX. Gesichtsempfindung und Wahrnehmung.

1) *Jones, A. E.,* The eye and seeing. Health Lect. London. VII. p. 69.
2) *Lehmann, A.,* Versuch einer Erklärung des Einflusses des Gesichtswinkels auf die Auffassung von Licht und Farbe bei directem Sehen. Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys. XXXVI. S. 580.
3) *Kolbe, Bruno,* Ueber den Einfluss der relativen Helligkeit und der Farbe des Papiers auf die Sehschärfe. Westnik oftalm. II. p. 289. Arch. f. d. ges. Phys. XXXVII. S. 562.
4) *König,* Ueber die Beziehung zwischen der Sehschärfe und der Beleuchtungsintensität. Verhandl. d. physikal. Gesellsch. in Berlin. No. 16. Sitzung vom 4. December.
5) *Uhthoff,* Ueber das Verhältniss der Sehschärfe zur Beleuchtungsintensität. Sitzung am 13. Febr. 1885. Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin. No. 6, 7, 8 und Arch. f. Anat. u. Physiol. (Physiol. Abth.) S. 231.
6) *Rosenthal, J.,* Die specifischen Energien der Nerven. Biolog. Centralbl. IV. No. 2—5.
7) *v. Kries, J.,* und *Brauneck,* Ueber einen Fundamentalsatz aus der Theorie der Gesichtsempfindungen. du Bois-Reymond's Arch. S. 79.
8) *Fontan,* Diplopie monoculaire sans troubles de réfraction. Archiv. d'Opht. p. 180. (Société franç. d'Opht.)
9) *Königstein,* Okulistische Mittheilungen. 1. Diplopia binocularis et monocularis; 2. Diplopia monocularis in oculo cataractoso. Wien. med. Presse. No. 19, 21 und 27.
10) *Benson,* A case of monocular micropsia. Ophth. Review. p. 230.
11) *Nettleship,* Clinical lectures on a case of micropsie with other symptoms, following a blow on the eyeball. Ophth. Soc. of the u. K. Med. Tim. a. Gaz. p. 8.
13) *Exner, S.,* Ueber eine neue Urtheilstäuschung im Gebiete des Gesichtssinnes. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. S. 520.

13) *Kandinsky, V.,* Kritische und klinische Betrachtungen im Gebiete der Sinnestäuschungen. 1. u. 2. Studie. Berlin, Friedländer & Sohn.
14) *Kanelles, S. J., Μελέτη ἐπὶ τοῦ ἐνοφθαλμισμοῦ, διαφορῶν φυματιωδῶν προϊόντων. Γαληνός. Ἀθῆναι ΙΓ' π.* 299, 305, 321, 337, 353.
15) *Strobant, P.,* Nouvelles recherches sur l'agrandissement apparent des constellations, du soleil et de la lune à l'horizon. Bull. de l'Acad. roy. de Belgique III. serie. T. X. No. 8.
16) *Barret,* The velocity of accommodation. Journ. of Physiol. London 1885—86. VI. p. 46.
17) *Bloch, A. M.,* Expériences sur la vision. Compt. rend. soc. de biol. II. p. 493.
18) *Rampoldi,* Sopra alcuni fenomeni di contrasto visivo. Annali di Ottal. p. 421.
19) *Wolffberg, L.,* Die entoptische Wahrnehmung der Fovea centralis und ihrer Zapfenmosaik. Arch. f. Augenheilk. XVI, 1. p. 1.
20) *Armaignac,* Le défaut d'usage d'un oeil pendant des longues années est-il une cause d'amblyopie? Rev. cliniq. d'Oculistique. Sept.
21) *Derselbe,* De la vision chez les aveugles-nés qui recouvrent la vue dans un âge plus ou moins avancé, et de la vision d'un oeil atteint de cécité pendant une première période de l'existence et qui vient à recouvrer la vue, le second oeil ayant toujours été bon. Ibid. p. 212.
22) *Catell, J. M. K.,* The inertia of the eye and brain. Brain, London. VIII. p. 295.
23) *Bernheim* et *Charpentier,* L'image hallucinatoire et l'image réelle. Gaz. méd. de Paris. No. 21.
24) *Alix,* Une illusion de l'esprit. Rev. méd. de Toulouse. XIX. p. 129.
25) *Deeren,* Contribution à l'étude des images entoptiques. Recueil d'Opht. p. 282, 539, 678.
26) *Owen, D. C. L.,* The clinical import of entoptic phenomena. Birmingham med. Rev. XVII. p. 107.
27) *Goyder, D.,* On a peculiar retinal light and its probable cause. Med. Press & Circ. XXXVIII. p. 4.
28) *Filehne, U.,* Ueber die Entstehungsart des Lichtstaubes, der Starrblindheit und der Nachbilder. Zugleich ein Beitrag zur Lehre von der chronischen Tabaksvergiftung. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 2. S. 1.
29) *Ewald,* Demonstration eines Stereoskops. Tagebl. d. 58. Versamml. deutsch. Naturf. u. Aerzte in Strassburg i. E. S. 215.
30) *Einthoven, W.,* Stereoskopie durch Farbendifferenz. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 3. S. 211.
31) *Bird, R.,* Further remarks on the retinal spectrum. Virginia M. Month. Richmond. 1884—85. XI. p. 554.
32) *Grashey,* Ueber Aphasie und ihre Beziehungen zur Wahrnehmung. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XXI, 3. S. 654.
33) *Féré,* Relations entre les sensations visuelles et l'energie musculaire. (Société de biologie. séance du 6. Juin.) Gaz. hebdom. p. 408.
34) *Féré,* et *A. Londe,* Observations pour servir à l'histoire des effets dynamiques des impressions visuelles. Compt. rend. Soc. de biol. II. p. 362.
35) *Oughton, J.,* On the secondary nature of monocular relief. Lancet 8. July. II. p. 8, 27, 62.
36) *Leroy, C. J. A.,* De la perception monoculaire des grandeurs ou des formes apparentes. Arch. d'Opht. V. p. 216.
37) *Lipps, Th.,* Physiologische Studien. (1. Der Raum der Gesichtswahrnehmung.) Heidelberg, G. Weiss. 161 Stn.
38) *Plateau, F.,* Können die Insekten die Formen der Objecte erkennen? Bullet. de l'Académie royale belg. Sér. 3. T. X. p. 231.

39) *Carrière, Just.,* Die Sehorgane der Thiere, vergl.-anat. darg. Mit 147 Abb. u. 1 Taf. gr. 8. München, Oldenbourg.

Lehmann (2) wirft die Frage auf, ob die lineare Grösse des Netzhautbildes wirklich in demselben Grade abnimmt, wie der Abstand des Objectes zunimmt. Da dies voraussetzen würde, dass ein Punkt im Raume sich auch als Punkt auf der Netzhau abbildet, untersucht er zuerst die Lichtvertheilung im Netzhautbilde. — Bezüglich der Irradiation kommen drei Punkte in Frage: 1. die Dispersion, 2. die monochromatische Abweichung, 3. die ungenaue Accommodation. Während die beiden ersten Zerstreuungskreise mit abnehmender Intensität nach ihrer Peripherie hin liefern, ist die Lichtintensität in den Zerstreuungskreisen infolge ungenauer Accommodation gleichmässig vertheilt. Der Radius dieser letzteren Zerstreuungskreise ist mit der Entfernung veränderlich und hängt auch von der Weite der Pupille ab. Vf. nimmt bei seiner Untersuchung auch diesen Radius als constant an. Er glaubt annehmen zu können, dass alle drei Irradiationsarten zusammen eine vom Centrum des Zerstreuungskreises aus nach der Peripherie hin allmählich sich vermindernde Helligkeitsvertheilung bewirken und construirt von dieser Voraussetzung ausgehend auf mathematischem Wege die Curven für die Irradiation erstens des Objects auf den Grund, zweitens des Grundes auf das Object, und drittens die resultirende. Ein Theil der Irradiationszone wird zum Object ein Theil zum Grunde gerechnet. Wohin setzt die Psyche die Grenze? Wahrscheinlich wird die Grenze an der Stelle angenommen, deren Helligkeit die Mitte zwischen der des Objectes und der des Grundes hält. Werden die Lichtempfindungen des Grundes mit S, des Objectes mit K, des Grenzpunktes mit H bezeichnet, so müssen die objectiven Lichtintensitäten nach Weber-Delboeuf sich verhalten: $\frac{J_S}{J_H} = \frac{J_H}{J_K}$ oder $J_H = \sqrt{J_S J_K}$. Ist die Lichtstärke des Netzhautbildes i, diejenige des Grundes α, so liegt die scheinbare Grenze an der Stelle der Irradiationszone, wo die Intensität $J_n = \sqrt{\alpha i}$ ist; das Bild erscheint vergrössert. Für den Zuwachs des Netzhautbildes erhält L. die Formel: $t = z\left[1 - \sqrt{\frac{2\sqrt{\alpha}}{\sqrt{i} + \sqrt{\alpha}}}\right]$, wenn z der Radius des Zerstreuungskreises ist. Der Zuwachs ist unabhängig von der wahren Grösse des Netzhautbildes, wenn dieses grösser als z ist. L. leitet dann den experimentell bewiesenen Satz von dem Zunehmen der Irradiationswerthe mit zunehmender Lichtstärke ab, indem er t für verchiedene Werthe von i berechnet. Es ergiebt sich eine ähnliche Curve, wie sie Plateau experimentell gefunden hat. — Vf. entwickelt auch Formeln für den Fall, dass die lineare Bildgrösse kleiner als der Durchmesser der Zerstreuungskreise ist, worüber im Original nachzu-

lesen, und berechnet bei einem Verhältniss $\alpha : i = 1 : 51$ die Irradiationswerthe:

Grösse des Netzhautbildes	b · 2 z	1,8	1,6	1,0	0,8	0,4	0,3	0,2	0,1	0,01
Irradiationszuwachs	t 0,504 z	0,506	0,510	0,545	0,565	0,637	0,654	0,676	0,666	0,555
Scheinbare Breite des Objects	d 3,01 z	2,81	2,62	2,09	1,93	1,67	1,61	1,55	1,43	1,12

Die Werthe von t wachsen bis zu einer gewissen Grenze mit den abnehmenden Werthen von b. Innerhalb nicht zu weiter Grenzen kann dagegen d als constant angesehen werden unabhängig von b. Das stimmt mit den Versuchsresultaten von Volkmann und Aubert. Zum Beweise der Constanz von d modificirt Vf. einen Versuch Aubert's. Auf schwarzem Grunde werden mehrere Gruppen weisser Streifen, z. B. 10 in jeder Gruppe gezogen, so dass alle gleichgrosse Quadrate bilden. Es zeigt sich, dass, wenn man sich aus grösserer Entfernung allmählich nähert, die Schraffirung gleichzeitig in allen sichtbar wird. Bei kleinen Gesichtswinkeln ist die anscheinende Breite weisser Objecte auf schwarzem Grunde so zu sagen constant. Ein schwarzes Quadrat auf weissem Grunde erscheint verkleinert. Sieht man dagegen ein solches Quadrat unter kleinem Gesichtswinkel, so wächst dasselbe wie das weisse durch Irradiation auf solche Weise, dass die scheinbare Grösse constant bleibt, aber die Zunahmen der Irradiation sind kleiner als beim weissen Object. Vf. meint diese Erscheinung auch aus seiner Theorie erklären zu können, geht jedoch nicht näher darauf ein. — Im II. Abschnitt untersucht L. den Einfluss der Irradiation auf die Sichtbarkeit farbloser Objecte und geht dabei von der Aubert'schen Hypothese aus, dass ein Object sichtbar sein wird, wenn es eine bestimmte Menge Licht in das Auge wirft, gleichviel ob diese Lichtmenge ein grösseres oder kleineres Netzhautstück trifft. Der Theil des Lichtes, welcher über die scheinbare Grenze des Objects hinaus zerstreut wird, kann vernachlässigt werden. Zunächst folgt die Entwicklung für sehr kleine Gesichtswinkel, bei welchen das scheinbare Netzhautbild constant ist. Ist das wirkliche Netzhautbild $= b$, so ist die Lichtmenge, welche in das Auge gelangt $= b^2 i$. Dieselbe sei die eben unmerklich gewordene Lichtmenge U, also $U = b^2 i$. Hat man in einem anderen Falle $b_1^2 i_1 = U$, so wird, da die scheinbaren Netzhautbilder gleich gross sind, $b^2 i = b_1^2 i_1$ und da $b : b_1 = s_1 : s$, wo s und s_1 die Gesichtsweiten bezeichnen, zugleich $i : i_1 = a_1^2 : a^2$, wo a und a_1 die Entfernungen der Lichtquelle sind, so wird

$$\frac{b^2}{b_1^2} = \frac{i_1}{i} = \frac{s_1^2}{s^2} = \frac{a^2}{a_1^2}; \; s\,a = s_1\,a_1.$$

Für sehr kleine Gesichtswinkel ist das Product des Abstandes des Auges und der Lichtquelle constant. Die Erfahrung wird jedoch nur Annäherungen an dieses Gesetz ergeben, da dasselbe auf nicht unangreifbarer

Simplification beruht. Für den Fall, dass das Object unter einem so grossen Gesichtswinkel erscheint, dass $b > 2z$, ist, lässt sich die wirksame Lichtmenge genau berechnen. Indem Vf. den Lichtverlust auf jeder Seite des Bildes mit k, den Lichtzuwachs durch Irradiation des Grundes mit k_1 bezeichnet, erhält er ähnlich wie bei der eben entwickelten Formel:

$$U = b^2 i - 4 b k i + 4 b k_1 \alpha = b_1^2 i_1 - 4 b_1 k i_1 + 4 b_1 k_1 \alpha_1.$$

Da $\alpha : i = \alpha_1 : i_1$; $b : b_1 = s_1 : s$ und $i : i_1 = a_1^2 : a^2$,

so ergiebt sich $\frac{s_1^2 a_1^2}{s^2 a^2} - 4 \frac{s_1 a_1^2}{s a^2} \cdot \frac{k - k_1 \frac{\alpha}{i}}{b_1} = 1 - 4 \frac{k - k_1 \frac{\alpha}{i}}{b_1}$, und

wenn man $\frac{k - k_1 \frac{\alpha}{i}}{b_1} = c$ setzt: $s_1 a_1^2 (s_1 - 4 c s) = s^2 a^2 (1 - 4 c)$.

$$s a = \sqrt{\frac{s_1 a_1^2 (s_1 - 4 s c)}{1 - 4 c}}, \quad \text{worin}$$

$$c = \frac{s^2 a^2 - s_1^2 a_1^2}{4 (s^2 a^2 - s s_1 a_1^2)}$$ und aus zwei Paar zusammengehörigen Werthen von s und a experimentell zu bestimmen ist, dann lässt sich s berechnen

$$s = \frac{s_1 a_1 \left(\sqrt{4 c^2 a_1^2 + (1 - 4 c) a^2} - 2 c a_1\right)}{a^2 (1 - 4 c)}.$$

Sind die Voraussetzungen richtig, so muss das Experiment für sehr grosse Werthe von s ein constantes Product as geben, wenn aber s unter eine gewisse Grösse sinkt, muss as wachsen. Vf. hat eine experimentelle Prüfung vorgenommen. Vier kleine (1 mm. Seite) weisse Quadrate auf schwarzem Grunde wurden von einer Kerze in verschiedenen Entfernungen beleuchtet und die Abstände bestimmt, in welchen sie aufhörten, sichtbar zu sein.

I. Beobachter				II. Beobachter		
a	s	a × s	s	s	a × s	s
A 50	913	45650	berechnet	A 1080	54000	berechnet
60	772	46320	aus	914	54840	aus
80	582	46560	α und β	679	54320	γ und δ
100	481	48100				
120	402	48240		B 597	59700	γ
150	327	49050		420	63000	448
				395	67150	404
B 170	313	53210	α	347	69400	356
200	280	56000	276	278	69500	294
250	235	58750	232	243	72900	252
300	198	59400	199	214	74900	219
350	176	61600	β	192	76800	δ

In den Abtheilungen A, grosses s sind die Producte as merklich constant, während sie in den Abtheilungen B mit abnehmendem s wachsen. Die nach den L.'schen Formeln aus den experimentell gefundenen Werthpaaren für s ($\alpha = 313$, $\beta = 176$ und $\gamma = 597$, $\delta = 192$) berechneten Werthe stimmen mit den übrigen gefundenen, besonders wenn man bei dem II. Beobachter einen constanten Fehler ausmerzt. I. Für kleine Gesichtswinkel gilt die Formel $sa = s_1 a_1$. II. Werden die Gesichtswinkel so gross, dass I nicht zutrifft, indem alsdann das Product sa wächst, so gilt die Formel: $s_1 a_1^2 (s_1 - 4cs) = s^2 a^2 (1 - 4c)$. III. Auf die Helligkeitsveränderungen der Farben und deren Einfluss auf die Farbenauffassung lassen sich obige Sätze nicht übertragen, weil die grösste Menge von Farbenstrahlen, welche einen begrenzten Theil der Netzhaut treffen können, ohne eine Farbenempfindung zu erregen, nicht unabhängig von der Beleuchtung und vom Contraste ist. Vf. hat darum experimentell die Helligkeit von Pigmentfarben bei verschiedener Beleuchtung am Farbenkreise durch Vergleichung mit schwarzweissen Scheiben bestimmt. Die Zahlen sind Mittelzahlen von drei Beobachtern und geben die Grade der weissen Sectoren an. Die Beleuchtung wurde photometrisch gemessen und geregelt.

Beleuchtung	10000	2500	490	51	1,3	0,23
Carmin	93	74	94	71	10	8
Zinnober . . .	136	134	128	117	61	46
Bleichromat . .	242	229	204	194	101	107
Zinkchromat . .	298	292	318	312	239	253
Schweinf. Grün .	163	148	156	131	159	170
Ultramarin . . .	83	65	80	73	93	97

Es wird von verschiedenen Individuen die Helligkeit der Farbe ungefähr übereinstimmend geschätzt. Bei abnehmender Beleuchtung werden Grün und Blau relativ, d. h. im Verhältniss zu Weiss heller, während alle anderen Farben dunkler werden. Und zwar tritt die Helligkeitsvariation erst recht von der Helligkeit 51 an abwärts hervor, welche der Beleuchtung eines Nordzimmers Mittags an einem regnigten Herbsttage entspricht. Für grössere Helligkeiten glaubt Vf. Gültigkeit der obigen, bezüglich der Sichtbarkeit von Objecten überhaupt gefundenen Gesetze annehmen zu können. Die Veränderung des Farbentones bei abnehmendem Gesichtswinkel würde sich dann so erklären lassen, dass die Lichtstärke des Netzhautbildes fortwährend geringer wird und infolge dessen dieselben Veränderungen des Farbentones wie bei constantem Gesichtswinkel und abnehmender Beleuchtung sich geltend machen.

Kolbe (3) benutzt bei der Helligkeitsbestimmung von Pigmentflächen reinweissen Bristolcarton und reducirt die Zahlen dann auf

König's, mit Magnesiumoxyd bedeckte, weisse Papierfläche. Wird die Helligkeit der letzteren $h_N = 100$ gesetzt, so hat erstere eine Helligkeit $W = 90$, 4 Proc. h_N. — Hat ein Pigment die Normalhelligkeit $h = n$, so heisst dies, dass $h =$ einer Mischung von n Proc. Normalweiss + (100 — n) Proc. absolut Schwarz ist. Sammet ist = 0,225 Proc. h_N. Diese Helligkeit liegt für gewöhnliche Versuche unter der Genauigkeitsgrenze der Beobachtung und kann vernachlässigt werden. Nachdem K. in der im Ber. f. 1884. S. 215 referirten Weise die Normalhelligkeit verschiedener Pigmente gemessen, reducirt er die Werthe, wie oben angegeben, auf Magnesiaweiss.

Normalhelligkeit einiger Pigmente bei diffusem Tageslicht.
Magnesiumweiss = 100 Proc.

Schwarzer Sammet	S	0,225
Schwarzer Bristolcarton	S	2,6
Druckerschwärze		3,7
Bull's Neutralgrau		14,3
Neutralgrau BK No. 462	N	29,2
Helles Silbergrau		52,4
Papier der Snellen'schen Tafeln		83,0
Reinweisser Bristolcarton	W	90,4
Papier (No. 50 doppelt)		92,4
Weissestes Bristolpapier	W	96,3
Carmin	K	17,6
Scharlach		24,7
Gelb	G	56,9
Gelb (picrins. N.)	G′	46,3
Grün II	Gr II	29,3
Ultramarin II	U II	26,0
Violett II		18,4
Purpur		21,6

Zur Berechnung entwickelt K. die Formeln

$$y = \frac{100\,(x - h)}{W - h} \quad \text{und} \quad x = h + \frac{W - h}{100}\,y,$$

worin h die Normalhelligkeit des untersuchten Pigments, y der zugefügte Procentsatz W, 100 Proc. x = 100 Proc. Normalgrau, welches x Proc. Normalweiss und (100 — x) Proc. Normalschwarz enthält. Die Helligkeiten solcher Mischungen von Pigmenten mit W verdeutlicht K. in Curven. Auf Tafeln von verschiedenem Grunde wurden nun Lesezeichen (Snellen's Haken) von verschiedener Farbe und Helligkeit angebracht und bestimmt, in welcher Entfernung drei Beobachter A, B, C dieselben erkannten. Auf Snellen's Tafeln lasen dieselben die Linie VI am gleichen Tage A in 4,5; B in 7,5; C in 7,0 Metern.

Sehschärfe bei verschiedener Helligkeit der Tafeln. Diffuses Tageslicht = ca. 50 Meter Kerzenhelligkeit.

Helligkeit des Grundes } G =		96,3	90,4	61,8	41,4	26,4	6,8
Lesezeichen z	Beobachter	Weisestes Bristolpapier	Reinweisser Bristolcarton	Grau I	Grau II	Grau III	Grau IV
				entsprechend Helligkeitsstufen von je 20 Proc. h_N			
Schwarz 2,6 Proc. h_N	A	5,0	4,5	3,7	3,4	2,7	2,2
	B	9,0	8,0	6,5	6,0	5,5	3,0
	C	8,0	6,0	5,3	5,0	4,5	3,2
	Mittel	7,2	6,2	5,0	4,8	4,2	2,8
	G — Z	93,7	87,3	59,2	38,8	23,8	4,2
Neutralgrau 29,1	A	4,0	3,8	3,6	2,5	1,5	3,0
	B	6,5	6,3	6,2	6,0	2,3	6,5
	C	6,5	5,3	5,2	4,3	2,8	4,8
	Mittel	5,7	5,1	5,0	4,3	2,2	4,8
	G — Z	67,2	61,2	32,7	12,3	— 2,7	— 22,3
Purpur 28,5	A	—	3,3	3,3	2,0	2,3	3,8
	B	—	7,2	7,0	5,3	4,5	5,5
	C	—	7,0	5,5	3,4	4,2	6,0
	Mittel	—	5,8	5,3	3,6	3,6	5,1
	G — Z	—	61,9	33,3	12,9	— 1,9	— 21,7
Grün II 29,3	A	—	2,3	2,8	2,0	2,0	2,8
	B	—	6,2	5,7	2,8	5,8	6,8
	C	—	4,3	4,2	3,5	3,5	6,1
	Mittel	—	4,3	4,2	2,8	3,8	5,2
	G — Z	—	61,0	32,5	12,1	— 2,9	— 22'5

K. brachte dann auch die Lesezeichen vor rotirenden Scheiben von verschiedenem Grau an und erhielt folgende Werthe.

Lesezeichen	Beobachter	Normale Helligkeit der rotirenden Scheiben									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	96,3
Schwarz 2,6	A	2,75	3,5	4,0	4,1	4,3	4,6	4,9	5,2	5,6	6,2
	B	3,9	5,3	6,0	6,5	6,75	7,0	7,2	7,5	8,0	8,6
	Mittel	3,36	4,40	5,00	5,30	5,51	5,80	6,05	6,35	6,80	7,40
	G—Z	7,4	17,4	27,4	37,4	47,4	57,4	67,4	77,4	87,4	93,7
Weiss 96,3	A	6,2	5,75	5,2	5,0	4,8	4,25	3,6	3,0	2,0	
	B	7,9	7,25	7,0	6,75	6,25	6,05	5,5	5,0	4,5	
	Mittel	7,05	6,50	6,10	5,78	5,58	5,15	4,55	4,00	3,25	
	G—Z	—86,3	—76,3	—66,3	—56,3	—46,3	—36,3	—26,3	—16,3	—6,3	

Farbige Scheiben als Hintergrund (Mittelwerthe)									
Helligkeit		10	20	30	40	50	60	70	80	90
Lese-zeichen Schwarz	Roth	3,4	4,0	5,2	5,4	5,5	6,2	6,3	6,3	6,7
	Gelb	3,2	4,5	5,1	5,2	5,0	6,0	6,0	6,4	6,7
	Grün	3,0	4,2	5,0	5,3	5,3	5,9	6,2	6,3	6,6
	Blau	3,0	4,1	4,8	5,2	5,4	5,6	5,9	6,2	6,6
	Grau	3,4	4,4	5,0	5,3	5,5	5,8	6,1	6,4	6,8

Die Sehschärfe wächst mit der Helligkeitsdifferenz zwischen den Schriftzeichen und dem Grunde, doch nicht gleichmässig, Die Zunahme ist um so deutlicher, je schwächer die Beleuchtung war und je kleiner die Lesezeichen. Stellt man für eine bestimmte Entfernung Tafeln mit äquidistanten Helligkeitsstufen her, so erscheinen sie bei grösserer Entfernung nicht mehr äquidistant. Die Tafel scheint aus einer dunkleren und helleren Hälfte zu bestehen. Bei gleich hellem Grunde und schwarzen Zeichen hat die Farbe des Grundes keinen Einfluss auf die Sehschärfe. Bei Lampenlicht ist gelbliches Papier nicht heller als das gleichhelle (bei Tageslicht) Grau. — Farbiger Grund ermüdete das Auge mehr als weisser und zwar um so mehr, je intensiver die farbigen Nachbilder sind, welche die betreffende Farbe erregt. K.'s Auge ermüdete mehr bei Rosa und Grün, als bei Gelb und Blau, am wenigstens bei Weiss. Schulbücher sollen daher tiefschwarz auf recht weissem Papier mit einer Helligkeitsdifferenz von 80 Proc. h_N wenigstens gedruckt sein. — Zur Beleuchtung der Sehproben in der Praxis empfiehlt K. Hohlspiegel von grünlichblauem Glase oder mit Indigolösung gefüllte Kugeln, durch welche man weisses Licht erzielen kann. Eine Mischung von Complementärfarben zu Reingrau bei Tageslicht muss auch bei diesem Licht farblos aussehen. Je geringer der Unterschied G — Z, desto schneller sinkt die Sehschärfe bei abnehmender Beleuchtung. Bei kleinen Helligkeitsdifferenzen scheint Weiss auf Schwarz besser, bei grösseren schlechter erkannt zu werden, als Schwarz auf Weiss. Farbige Zeichen werden bei geringen Helligkeitsunterschieden weiter erkannt, als farblose; bei grösseren ist die Verschiedenheit unbedeutend. Bei quantitativer Prüfung des Farbensinns nach Donders ist daher reingrauer gleich heller Grund zu wählen; am besten ist eine rotirende Scheibe.

Uhthoff (5) benutzte zu seinen Versuchen über das Verhältniss der Sehschärfe zur Beleuchtungsintensität eine Petroleumlampe von etwa 4 Kerzenstärke, welche ringsum verschlossen war und nur durch einen kleinen Ausschnitt Licht auf das Probeobject, Snellen'sche Hakentafel, fallen liess. Diese Lampe in 12 m. Entfernung bildete die Lichteinheit. Als niedrigste Sehschärfe wurde Snellen CC in 10 cm. Entfernung angenommen. U. bestätigt die schon bekannte Thatsache, dass bei den schwachen Intensitäten die Sehschärfe enorm schnell steigt, um dann,

wenn eine gewisse Intensität erreicht ist, nur noch langsam in die Höhe zu gehen. Bei der Intensität 1175 (Lampe in 35 cm. Entfernung) ist bei den meisten der Untersuchten die maximale Sehschärfe erreicht. Wie lange dieselbe bei weiter steigender Intensität sich auf dieser Höhe erhält, konnte U. nicht ermitteln. Bezüglich der geringsten Beleuchtungsintensität, welche noch eine Sehschärfe CC in 10 cm. ermöglicht, ergeben sich für das normale Auge grosse individuelle Verschiedenheiten. Dr. König bedurfte nur einer Intensität von 0,000276. Er hatte also noch S = 0,001, wenn die Intensität der Beleuchtung nur den 4257246. Theil von der betrug (1175), welche seine Sehschärfe auf ihren Höhepunkt brachte. U. hatte noch S = 0,001, wenn die Intensität den 783333. Theil der Intensität 1175 ausmachte, obgleich seine Sehschärfe eine höhere war. Ein Anderer (Wallerstein) bedurfte den 342565. Theil der Intensität 1175. Derselbe hatte aber bei der Intensität 1175 noch nicht den Höhepunkt seiner Sehschärfe, klagte auch Abends über hemeralopische Beschwerden. Auf 1 Kerze als Einheit reducirt (Lampe in 12 m. entsprach 1 Kerze in 6 m.), so hatte Dr. König S = 0,001 bei Beleuchtung mit einer Kerze aus 363,6 m. Entfernung, Wallerstein S = 0,001 bei 1 Kerze in 100,4 m. Entfernung. Ein Nyktalop mit ophthalmoskopisch deutlichem Albinismus H = 2D und S = 1/6 hatte bei schwacher Intensität verhältnissmässig gute Sehschärfe. Dieselbe sank aber wieder bei zunehmender Beleuchtung. U. hat folgende zwei Parallelversuche angestellt. Die Lampe wurde in 20 cm. Entfernung (Intensität 3600) aufgestellt und zuerst ein rothes Glas eingefügt, dann ein graues, welches dieselbe Sehschärfe gab. Bei steigender Beleuchtung stieg die Sehschärfe im rothen Licht rascher.

Königstein (9): Monoculare Diplopie wurde in dem einen Fall durch eine Linsentrübung hervorgerufen, welche die Linse in zwei Theile theilte, im anderen Fall durch hochgradigen Astigmatismus.

Benson (10): Mikropsie in einem Falle, wo die Pupille links 3 mm., rechts 5,5 maass, der Nahepunkt links in 14 cm., rechts in 18 cm. lag.

Exner (12) beobachtete eine Sinnestäuschung, welche zeigt, dass wir geneigt sind, die in unserem Sehfelde dominirende Helligkeit für constant zu halten und infolge dessen die wechselnde Differenz derselben mit der Helligkeit eines beschränkten Feldes auf einen Helligkeitswechsel des letzteren zu beziehen. (Analog halten wir die dominirende Farbe im Sehfelde für Weiss.) E. klebte auf einen transparenten, von der Rückseite mit wechselnder Intensität beleuchteten Schirm eine weisse Scheibe, welche von vorn constant beleuchtet wurde. Man bemerkt ein Flackern der kleinen kreisförmigen Fläche, während thatsächlich der Grund flackert und die Scheibe constant erhellt ist.

Strobant (15) ist der Meinung, dass die scheinbare Vergrösserung von Sonne und Mond am Horizont zwei Ursachen hat. Erstens erscheint

ein Object am Zenith 0,8 mal kleiner als am Horizont, zweitens bewirkt die Helligkeitsveränderung der Gestirne am Horizont eine scheinbare Vergrösserung. Vf. verwirft den Einfluss des abgeflachten Himmelgewölbes. Er hat das von Plateau für den Mond im Zenith angewandte Verfahren, nämlich die Grösse des auf eine Wand projicirten Nachbildes mit der scheinbaren Grösse des Gestirns selbst zu vergleichen, für die Sonne am Horizont benutzt und findet eine Entfernung der Projectionsfläche = 48 m. Plateau hatte für den Mond im Zenith 51 m. gefunden. Str. glaubt hieraus den Schluss ziehen zu dürfen, dass der Horizont nicht weiter hinaus verlegt werde als der Zenith. Vf. hat mit 8 Personen Versuche angestellt über die scheinbare Grösse der Zwischenräume zwischen zwei Sternen am Zenith und am Horizont und gefunden, dass diejenigen Personen, für welche die Verschiedenheit am grössten ist, auch einen grossen Unterschied bezüglich der scheinbaren Grösse von Sonne und Mond wahrnehmen. Die Grösse des Zwischenraumes am Horizont wurde = 100, die Grösse von Sonne oder Mond im Zenith = 10 gesetzt.

	Grösse im Zenith	Grösse von Sonne oder Mond am Horizont
A	75,7	20
B	79,5	18—20
C	80,1	15—20
D	81,5	15—20
E	82,3	—
F	84,6	16
G	85,0	16
H	86,7	—
Mittel	81,9	

Die absolute Stellung des Kopfes ist maassgebend. Ob der Kopf durch Hebung gegen den Himmel gerichtet ist oder infolge eingenommener Rückenlage ist gleichgültig. Die Entfernung zwischen zwei elektrischen Funken am Horizont musste kleiner sein, wenn sie einer objectiv gleich grossen am Zenith gleich erscheinen sollten. Setzte Vf. letztere = 100 und ebenso den Zwischenraum zweier Sterne am Zenith = 100, so mussten die Funken oder Sterne in verschiedenem Abstande vom Zenith folgende Zwischenräume (Mittel) haben, um ebensoweit entfernt von einander zu erscheinen:

Abstand von Zenith	Zwischenraum der Funken	Zwischenraum der Sterne
15°	98,4	100,9
30°	94,9	93,9
45°	94,1	92,6
60°	89,9	90,5
75°	85,4	84,2
90°	81,5	79,7

Str. berichtet weiter über an einem künstlichen Monde, einer sehr schwach erleuchteten Scheibe, angestellte Versuche. Zwei Meter vom Auge befand sich eine durch einen Schirm verdeckte Flamme. Wurde der Schirm fortgezogen, so schien sich die Scheibe zu verkleinern, bei einem Beobachter im Verhältniss = 100 : 90, bei einem anderen = 100 : 80 — 75. Unter dieser Bedingung erhielt das Auge ungefähr dieselbe Lichtmenge, wie vom Monde im Zenith. (Wenn dieser Umstand auch für die Beurtheilung der Grösse der beiden Gestirne von Einfluss sein könnte, so giebt Vf. doch keine ausreichende Erklärung für die auch von ihm wieder bestätigte Thatsache, dass die Sternbilder am Zenith viel kleiner erscheinen. Die Annahme, welche den Grund in der Abflachung des Himmels sieht, durfte durch vorliegende Arbeit nicht an Halt verlieren.)

Rampoldi (18) bespricht zuerst zwei wohl schon allgemeiner bekannte metakinetische Täuschungen. Dem in der Eisenbahn Fahrenden scheinen die Gegenstände des Vordergrundes sich entgegengesetzt, die des Hintergrundes mit dem Zuge zu bewegen. R. giebt eine ziemlich verwickelte Deutung, welche im Original nachzulesen ist. (Die Sache dürfte wohl einfach die sein, dass der Fixationspunkt die Grenze zwischen den beiden verschieden bewegten Gebieten ist.) Bekannt ist auch die Täuschung, nach welcher eine plötzlich stillgehaltene, vorher rotirende Scheibe sich in entgegengesetztem Sinne zu bewegen scheint. Als neuen Farbencontrast theilt R. folgende Beobachtung mit. Er schiebt eine schwache Convexlinse ohne Fassung so vor das Auge, dass die halbe Pupille verdeckt ist, und sieht eine schwarze Linie auf weissem Papier an. Dieselbe erscheint doppelt und verschieden gefärbt. Nach R. soll das eine Bild roth, das andere grün sein, doch giebt er selbst zu, dass andere Beobachter über die Färbung sehr verschiedener Meinung gewesen seien. Er meint, die eine Netzhautstelle werde ausserdem von reflectirtem, durch den Sehpurpur roth gefärbten Licht getroffen, die andere nicht, daher die Contrastfärbung. (Ref. glaubt die verschiedene Färbung in anderer erheblich einfacherer Weise erklären zu sollen. Auf die Netzhautstelle, welche von dem abgelenkten Bilde bedeckt ist, trifft gleichzeitig Licht von dem Grunde des Papiers, auf diejenige des nicht abgelenkten, Licht von der vorderen Glasfläche, so dass an beiden Stellen das Schwarz der Linie mit verschiedenem Licht gemischt wird.)

Wolffberg (19) stellt die Literatur über die entoptische Wahrnehmung der Fovea centralis zusammen und theilt seine eigenen Ermittlungen mit. In 8 m. Entfernung beträgt der scheinbare horizontale Durchmesser seiner eigenen Fovea 20 cm., welchem im schematischen Auge ein Durchmesser von 0,375 mm. entsprechen würde. W. zählte in dem Mosaik der entoptischen Figur 7500 glänzende Kreise, welche wahrscheinlich die Bilder der Zapfen sind.

Deeren (25) glaubt, dass ein Theil der entoptischen Erscheinungen, der fliegenden Mücken, von den Schleimflocken auf der Hornhaut herrühre, der grössere der physiologischen aber in der Hornhaut ihren Sitz habe. Es sollen denselben Wanderzellen zu Grunde liegen, deren stärkere Auswanderung aus dem Canalis Schlemmii besonders durch die Accommodation angeregt werde. Die physiologischen Mücken sollen vor der Hornhaut, die pathologischen im Auge erscheinen, letztere durch Bewegungen des Kopfes beeinflusst werden, erstere nicht. — Im zweiten Abschnitt greift D. die Untersuchungen von Donders und Brewster an, scheint das Princip derselben aber missverstanden zu haben. D. beschreibt die Form der entoptischen Bilder ganz anders, als sie bisher beschrieben worden sind. Sieht man durch eine enge Spalte gegen den blauen Himmel oder im Dunkelzimmer in eine helle Flamme, so soll man ein System von Röhren und Flecken sehen, welche D. für das Lymphsystem der Hornhaut hält. Auch nach Abfluss des Humor aqueus sahen Patienten dieselben Figuren.

Filehne (28) konnte Starrblindheit, d. h. die völlige Verdunklung des Gesichtsfeldes bei längerem Hinstarren auf einen Punkt, innerhalb 5—40 Secunden bei sich selbst erzeugen. Sie tritt innerhalb weiter Grenzen um so später auf, je heller die Beleuchtung ist. Erst bei blendendem Licht tritt sie wieder leichter auf. Es scheint sich also nicht einfach um eine Ermüdungserscheinung zu handeln. Während der Starrblindheit sieht man normales Lichtchaos. Zieht man einen hellen Gegenstand, der sich im Gesichtsfelde befand, fort, z. B. die Hand, so erscheint an deren Stelle ein genaues tiefschwarzes Bild. Das Eigenlicht der Umgebung leuchtet auf. Allmählich stellt sich das gleichmässige Lichtchaos wieder her. Wird der Raum verdunkelt, so erscheint ein Negativ des vorhergesehenen Gesammtbildes. Hieraus folgt, dass die Starrblindheit vorhanden ist, obwohl die lichtempfindliche Peripherie vom Lichte noch erregt wird. Eine leichte Verrückung des Blickes bei gleichfarbigen Dingen genügt wieder, alles zu sehen und zeigt, dass die Netzhaut sogar gegen schwächere Reize empfindlich ist. Starrblindheit scheint also Aufhören der Empfindung, trotz fortdauernd zugeleiteter Erregung, zu sein, infolge von Gewöhnung an den einen bestimmten Reiz, wie auf anderen Gebieten viele Beispiele bekannt sind. Da der Lichtstaub — die Erscheinung von Schwarz und von einem Lichthof beim Wegziehen der Hand lehrt dies — auf das Bewusstsein wirkt, während die objectiven Reize nicht mehr hingelangen, so muss der Ort des Lichtstaubes jenseits des Hindernisses sich befinden, welches jene auffängt. (Dieser Schluss ist doch nicht stichhaltig, denn die Nachricht von dem Wegziehen der Hand hat ja auch das Hinderniss überwunden. Ref.) — Mit seinen centralen Tabakskotomen (s. oben S. 105), in welchen die Nethaut vollständig blind war, sah Vf. trotzdem den Lichtstaub, ein Beweis des centralen

Sitzes. Das Skotom sah auf hellem Grunde wie eine bräunliche zerrissene Wolke aus. Seine Ausdehnung war für die Farben verschieden, für Blau am ungünstigsten. In den Lücken erschienen die Gegenstände roth und grün marmorirt. Wo der Lichtstaub entsteht, da entstehen auch die Nachbilder, der Contrast und die Starrblindheit. Die Heringschen nicht-spiritualistischen Vorstellungen sind in das Gehirn zu verlegen. — Das Auge empfindet in gleicher Weise subjectives wie objectives Licht unterbrochen, so dass in der Secunde etwa 60—70 mal die elektrische Beleuchtung eines Schirmes oder die subjective Reizung der Netzhaut unterbrochen werden kann und doch gesonderte Empfindungen entstehen. Die von Exner aus einem, seiner Meinung nach vorhandenen, unterschiedlichen Verhalten der subjectiven und objectiven Erregung bezüglich des Sitzes der Nachbilder in der Netzhaut gezogenen Schlüsse fallen damit fort. Scheiben von gleicher Helligkeit, je 180° Weiss und Schwarz, liefern sehr verschiedene Intermittenzzahlen (die zur Erzeugung continuirlicher Erregung erforderliche Zahl der Unterbrechungen), je nach der Anordnung, z. B. bei Quadranten: 25, bei Sectoren von je 6°: 75. Je grösser die Winkelgeschwindigkeit, desto mehr nimmt die Intermittenzzahl ab. Je plötzlicher die neue Farbe erscheint, um so langsamer klingt sie an, um so langsamer die vorige ab. An der Grenzlinie haben die simultanen Contraste mehr Zeit, sich zu entwickeln, und begünstigen die Unterscheidung der Unterbrechung. Die Reaction des Eigenlichts ist im Princip keine andere als die auf objectives Licht. Die Beeinflussung des Eigenlichts durch Druck beweist nichts gegen die cerebrale Natur desselben. Während des Vorhandenseins der Skotome blieben diese von dem bekannten Feuerspiel bei Druck auf den Bulbus frei. — Gelegentlich beschreibt Vf. noch eine Beobachtung, welche einen empfindlichen Index für Ermittlung der richtigen Intermittenzzahl geben kann. Bringt man vor eine halb schwarze, halb weisse Scheibe eine andere, 2—3 cm. grössere, welche 1 cm. vom Rande einen 1 cm. breiten, der Peripherie parallelen, 180° betragenden Schlitz hat und werden dann die Scheiben gedreht und durch den Schlitz im Spiegel betrachtet, so erscheint ein schwarzer uhrzeigerartiger Streifen, zu beiden Seiten tont der Grund allmählich zum Mischgrau ab. Bei einer schwarzen, mit acht schmalen Sectoren versehenen Scheibe sieht man einen achtstrahligen schwarzen Stern, welcher still steht, sobald, mit etwa 6—7 Umdrehungen, in der Secunde das freie Feld nicht mehr flimmert. Bei geringerer Umdrehungsgeschwindigkeit dreht sich der Schlitz gleichsinnig mit der Scheibe, bei etwas grösserer in entgegengesetzter. Nimmt die Zahl der Umdrehung weiter zu, so blasst der Stern allmählich zu Grau ab. Das Stillstehen des achtstrahligen Sternes ist ein empfindlicher Index für die richtige Intermittenzzahl.

Einthoven (30) fand, dass die Stereoskopie durch Farbendifferenz, infolge deren rothe Bilder vor gleichweit entfernten blauen zu liegen scheinen, nicht durch die Accommodationshypothese zu erklären ist. — Weil die Gesichtslinie nicht mit der Axe zusammenfällt, liegen die Mittelpunkte der Zerstreuungskreise für blaue und rothe Strahlen nicht an derselben Stelle, sondern bei positivem Winkel α die der letzteren weiter temporalwärts. Es findet wahre Stereoskopie mit verschiedenen Netzhautbildern statt. Fällt die Mitte der Pupille nicht mit der Augenaxe zusammen, wie dies meistens nicht geschieht, so kann dadurch die Lage der Zerstreuung in vielfacher Weise beeinflusst werden. So erklären sich die individuellen Verschiedenheiten. Den Einfluss der Pupillen kann man zeigen durch Vorschieben von Schirmen und Verdecken der temporalen und nasalen Pupillenhälften, mit oder ohne Anwendung von Atropin. Wer die rothen Buchstaben vor den blauen sieht, braucht nur die Pupillen von den Schläfenseiten her zu bedecken und wird die rothen zurücktreten sehen. Wer die blauen vorn sieht, bedeckt von der Nasenseite her. Es weichen die blauen zurück. Die von Brücke beobachtete Verschiebung der Theile eines senkrechten Stabes, dessen Mitte blau und dessen Enden roth sind, nach verschiedenen Seiten bei einäugiger Betrachtung findet hierin ihre Deutung. Von 30 Personen sah die Hälfte Roth vor Blau, die Hälfte umgekehrt, zwei sahen eine Abstandsverschiedenheit nur bei Verdeckung der Pupillenhälften. Donders schätzte in einer Entfernung von 3 m. den Abstand (Roth vor Blau) auf 10 cm. Die Buchstaben wurden zum Verschieben gegen einander eingerichtet. Donders ermittelte so einen durchschnittlichen Abstand von 10,5 mit einem Fehler von 0,7. E. selbst schob die rothen Buchstaben 4 cm. hinter die blauen, ein anderer Beobachter 1 cm. vor dieselben. Ist α gross und geht die Axe durch die Mitte der Pupille, so erscheint Roth vor Blau, ist α klein und die Pupille medianwärts zur Axe verschoben, so erscheint umgekehrt Blau vor Roth. Beträgt die scheinbare Abstandsverschiedenheit 10,5 mm., so beträgt die scheinbare seitliche Verschiebung der beiden Bilder 0,405 mm., welcher ein Netzhautstück von 0,002 mm. entspricht. Die Abweichung der Pupillenmitte gegen die Gesichtslinie, welche dazu nöthig ist, um diese Verschiebung erscheinen zu lassen, beträgt 0,1 mm. — Wird die Entfernung des Beobachters von den Buchstaben geändert, so ergiebt sich das Gesetz: Der scheinbare Abstand zwischen Roth und Blau für einen bestimmten Beobachter ist proportional dem Producte seiner wahren Entfernung von den blauen mit seiner scheinbaren von den rothen Buchstaben. Der scheinbare Abstand ist proportional dem Quadrate der Entfernung des Beobachters. — Auf weissem Hintergrund tritt der Farbenzerstreuung wegen der Abstandsunterschied weniger hervor. — Da die Gesichtslinie in der Regel nicht durch die Mitte der Pupille geht, so sieht man Farbenzerstreuung auch bei genauer

Accommodation, wenn man ein schwarzes Stäbchen vor einer weissen Wolke einäugig ansieht. Der eine Rand erscheint bläulich, der andere röthlich. Zweiäugig hebt sich die Wirkung auf. — Positive Gläser, die Axen temporalwärts von den Gesichtslinien, lassen die blauen Buchstaben vortreten, die Axen medianwärts dagegen die rothen. Es ist dies Folge der prismatischen Ablenkung. Negative Gläser wirken umgekehrt. Die Farbenzerstreuung dient nicht als Kennzeichen bei unserer orthostereoskopischen Vorstellung. — Da die Visirlinie durch die Mitte der Pupille geht, die Gesichtslinie aber nicht, wenn die Pupille excentrisch liegt, so können in letzterem Falle 2 rothe und ein blauer Punkt nie zum Decken gebracht werden, weil der blaue Strahl anders gebrochen wird als die beiden rothen. — Die Accommodation hat auch Einfluss und würde rothe Bilder näher erscheinen lassen. Doch ist dieser Einfluss geringer, als der der excentrischen Lage der Gesichtslinie. — Fixirt man stark accommodirend durch eine Oeffnung von 0,5 mm. Durchmesser eine Nadel und achtet auf einen fernen Gegenstand, etwa einen Stahlstich, so wird letzterer kleiner, je weiter die Oeffnung vom Auge entfernt wird und je mehr man die Accommodation anstrengt. Dies wird bedingt durch die Veränderung der Grösse des Netzhautbildes.

Oughton (35) führt zur Erklärung des monocularen Reliefs ebener Zeichnungen willkürlich einen „cranial visual angle“, dessen Natur aber dunkel bleibt, ein und nimmt ganz irrig an, bei dem körperlichen Sehen der Zeichnung erschienen die einzelnen Punkte nicht auf den Richtungslinien, auf welchem sie wirklich liegen, sondern vermöge Einwirkung jenes Winkels verschoben.

Leroy's (36) Aufsatz über monoculare Grössenwahrnehmung läuft im Wesentlichen auf eine wenig abgeänderte empiristische Theorie hinaus. L. vermag auch dem Schicksal aller ähnlichen Theorien nicht zu entgehen. Am Schluss sieht er sich gezwungen, nebenbei die Porterfieldschen oder Nagel'schen Projectionssphären einzuführen und wird dadurch dem empiristischen Principe untreu. Die Grössenverhältnisse sollen durch den Drehungswinkel bestimmt werden, welcher auch für das ruhende Auge maassgebend und der eigentliche Gesichtswinkel ist. Der Drehungswinkel kommt durch das Muskelgefühl zum Bewusstsein. Infolge von Association haftet ein bestimmtes Muskelgefühl als Localzeichen an jeder Netzhautstelle. (Die Thatsache, dass bei ungenügender Sehschärfe, auch bei in den ersten Lebensjahren erworbener Schwachsichtigkeit, sich regelmässig Nystagmus entwickelt, scheint eher dafür zu sprechen, dass der Muskelsinn sich unter Controle der räumlichen Wahrnehmung der Netzhaut ausbildet und nicht umgekehrt, wie L. annimmt. Bringt man bei seitlichem Sehen zwei näher und ferner gelegene Gegenstände zum Decken, so liegen sie auf demselben Hauptstrahl, aber keineswegs auf einer durch den Drehpunkt gehenden Ge-

raden. Die zugehörigen Drehungswinkel sind daher ganz verschieden gross und die Netzhautstelle kann durchaus nicht mit einem bestimmten Localzeichen versehen werden.)

Der Inhalt der *Carrière*'schen (39) Schrift ist hauptsächlich vergleichend-anatomisch. Hier können nur einige physiologische Schlussfolgerungen Platz finden. — Die peripheren Theile der Netzhaut sehen nur noch Bewegungen. Der Sehpurpur, welcher vielen Thieren fehlt und, wo er vorhanden ist, nur die Stäbchen färbt, scheint zu dem Sehen selbst in keiner directen Beziehung zu stehen. Schon die höheren Wirbelthiere, noch mehr die niederen scheinen nur Bewegungen zu sehen. Der bewegungslose Wurm und die stillsitzende Fliege sind sicher vor Fisch oder Salamander und vor dem Laubfrosch. Der Hund erkennt seinen Herrn am Geruch. Die wirbellosen Thiere sind erst recht auf Erkennen von Bewegungen beschränkt, viele Gastropoden auf Unterscheidung von hell und dunkel. Helix sieht sehr wenig, mehr die Raubwürmer, wo die kugelige Linse von der Retina absteht. Auch bei den Insekten kann kein Bild wahrgenommen werden. Das Fächerauge der Arthropoden, während es nicht einmal den Umriss eines Körpers geben kann, scheint befähigt, Bewegungen auf weite Entfernungen scharf aufzufassen. Das Wirbelthierauge hat von einem leuchtenden Punkte auch nur den Eindruck eines Punktes, und wenn er sich schnell bewegt, den einer Linie, das vorgewölbte Fächerauge dagegen den einer Fläche, deren Helligkeit vom Centrum nach dem Rande abnimmt. Viele Thiere unterscheiden nicht nur Lichter verschiedener Wellenlänge, sondern ziehen auch das eine dem anderen vor. Manche nehmen auch ultraviolette Strahlen wahr. — Die Sehzelle lässt sich in einschichtiger Lage durch das ganze Thierreich verfolgen.

X. Licht- und Farbensinn, Farbenblindheit.

1) *Amick, W. R.,* Light and color. Cincin. Lancet & Clinic. XV. p. 61.
2) *Charpentier,* Recherches sur la perception différentielle successive. Archiv d'Opht. p. 1.
3) *Derselbe,* La perception lumineuse est-celle la même sur tout l'étendue de la retine? (Critique éxperimentale). Compt. rend. soc. de biol. 8. s. II. p. 333.
4) *Derselbe,* La perception lumineuse simultanée. Ibid. p. 336.
5) *Derselbe,* Sur la durée de l'adaptation de la rétine à l'obscurité. Ibid. p. 310.
6) *Derselbe,* La perception différentielle dans le cas des éclairages ordinaires. Compt. r. d. l'Ac. de sc. C. p. 361.
7) *Derselbe,* Définition, classification et notation des couleurs. Compt. r. d. l'Ac. d. sc. C. p. 808.
8) *Derselbe,* Sur la mesure de l'intensité des sensations, en particulier des sensations colorées. Compt. rend. d. l'Acad. d. scienc. C. p. 1248.
9) *Derselbe,* Sur la distribution de l'intensité lumineuse et de l'intensité visuelle dans le spectre solaire. Compt. r. d. l'Ac. d. sc. CI. p. 182.
10) *Derselbe,* Sur les connexions fonctionelles des deux rétines. Compt. rend. soc. de biol. II. p. 364.

11) *Charpentier,* Relation entre la sensibilité lumineuse et l'éclairage ambiant. Ibid. p. 475.
12) *Derselbe,* Théorie de la perception des couleurs. Compt. rend. Acad. d. scienc. CI. p. 275.
13) *Parinaud,* Sur l'existence de deux espèces de sensibilité à la lumière. Compt. r. d. l'Ac. d. sc. CI. p. 821.
14) *Derselbe,* Photoptomètre. Arch. d'Ophth. V. p. 182. (Soc. franç. d'Ophth.)
15) *Derselbe,* Appareil pour l'étude des couleurs spectrals. Bull. et mém. Soc. franc. d'opht. III. p. 327.
16) *Derselbe,* Influence inégale de l'adaptation rétinienne sur les lumières de réfrangibilité différente; la sensibilité dans la macula et les parties peripheriques; role du pourpre visuel. Ibid. p. 329.
17) *Lehmann, A.,* Versuch einer Erklärung des Einflusses des Gesichtswinkels auf die Auffassung von Licht und Farbe bei directem Sehen. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. S. 580.
18) *Wolffberg, L.,* Ueber die Prüfung des Lichtsinnes. Eine physiologisch-klinische Studie. v. Gräfe's Arch. f. Ophth. XXXI, 1. S. 1.
19) *Roy, L.,* Examen du sens de la lumière d'après une méthode basée sur la dépendance du sens des couleurs vis-à-vis le sens de la lumière. Rev. clin. d'ocul. V. p. 113.
20) *Treitel,* Eine neue Methode der numerischen Bestimmung des Lichtsinnes. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Januar.
21) *Derselbe,* Tafeln zur numerischen Bestimmung des Lichtsinnes, hergestellt nach der vom Verfasser im Januarheft des Centralblattes für Augenheilkunde 1885 veröffentlichten Methode. Königsberg i. Pr.
22) *Derselbe,* Ueber Hemeralopie und Untersuchung des Lichtsinnes. Arch. f. Ophth. XXXI, 1. S. 139.
23) *v. Kries, J.,* und *Brauneck,* Ueber einen Fundamentalsatz aus der Theorie der Gesichtsempfindungen. du Bois-Reymond's Arch. S. 79.
24) *Hilbert,* Zur Physiologie der Retina. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. S. 123.
25) *Dobrowolsky,* Ueber den Unterschied in der Farbenempfindung bei Reizung der Netzhaut an einer und mehreren Stellen zu gleicher Zeit. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XXXV. S. 536. (S. Ber. 1884. S. 209.)
26) *Nickols, E. L.,* On the sensitiveness of the eye to colors of a low degree of saturation. Americ. Journ. of med. scienc. New-Haven. XXX. p. 37.
27) *Mayerhausen,* Studies on Chromatokinopsies. Translated by Dr. C. Zimmermann. Arch. of Ophth. p. 81.
28) *Hering, E.,* Ueber individuelle Verschiedenheiten des Farbensinnes. S.-A. aus „Lotos". Neue Folge. Bd. VI.
29) *Derselbe,* Bemerkungen zu A. König's Urtheil einer Abhandlung über individuelle Verschiedenheiten des Farbensinnes. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Nov. S. 327.
30) *König, Arthur,* Zur Kritik einer Abhandlung von Hrn. E. Hering: Ueber individuelle Verschiedenheiten des Farbensinnes. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. September. S. 260.
31) *Derselbe,* Ueber Farbensehen und Farbenblindheit. Pflüger's Arch. f. Physiol. S. 160.
32) *Kolbe, Bruno,* Ueber den Einfluss der Helligkeit und der Farbe des Papiers auf die Sehschärfe. Westnik oftalm. II. p. 289.
33) *Derselbe,* Zur Vergleichbarkeit der Pigmentfarbengleichungen. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Juli. S. 193.

34) *Hilbert, R.,* Die subjectiven Farben und die Hering'sche Farbentheorie. Betz's Memorabilien. 2. Heft. N. F. V. S. 65.
35) *Derselbe,* Das Verhalten der Farbenblinden gegenüber der anomalen Dispersion. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 233.
36) *Holmgren,* Ueber den Farbensinn. Internat. Congress Kopenhagen. Bericht f. Physiologie 1884. S. 80.
37) *Oliver, Ch.,* A correlation theory of color perception. Americ. Journ. of med. scienc. January und Americ. Journ. of med. scienc. Phila. LXXXIX. p. 98, 462.
38) *Derselbe,* A description of some modifications in a color-sense measure. Transact. of the americ. ophth. soc. Twenty-first meeting. p. 110.
39) *Borthen, Lyder,* Synsindtrykkene, specielt med hensyn pa farvesandsen, forklarede ved molekularbevägelse. Throndhjem.
40) *Bull, O.,* Farvesenstabeller. Forh. Norske med. Selsk. i Kristiania. p. 48.
41) *Chibret,* Chromatoscope. Arch. d'Ophth. V. p. 1881.
42) *Colardeau, Jzaru* et *Chibret,* De l'application de la polarisation chromatique à la détermination rapide et quantitative de l'acuité chromatique dans la région de la macula. Bull. et mém. soc. franç. d'Opht. III. p. 316.
43) *Parinaud* et *Duboscq,* Appareil destiné à l'étude des intensités lumineuses et chromatique des couleurs spectrales et de leur mélange. Soc. franç. d'Ophth. 29. Jan. 1885.
44) *Bickerton,* Case of colourblindness. Liverpool. Med.-chir. Journ. V. p. 508.
45) *Gray, Th.,* Colour blindness. Report presented to both houses of parliament by order of H. M. th Queen. London. 435 pp.
46) *Dor,* Un cas de chromatotyphlose ou achromatopsie complète. Rev. général. d'Ophth. p. 433.
47) *Millikin, B. L.,* Case of sudden loss of color perception. Columbus med. Journ. IV. p. 193.
48) Colourblindness in Germany. Lancet I. p. 140.
49) Colourblindness. Lancet I. p. 764.
50) *Hogg, J.,* Colourblindness in the mercantile marine. Brit. med. Journ. I. p. 1151.
51) *Derselbe,* Homer coulour-blind. Journ. of scienc. Lond. 3. s. VII. p. 313.
52) *Thompson, W.,* The sight and hearing of railway employes. Pop. Sc. Month. N.-Y. XXVI. p. 433.
53) *Derselbe,* The wave theory of light. Nature. XXXI. p. 91, 115.
54) *Purtscher, O.,* Weitere Beiträge zur Frage der Erythropsie. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Februar u. März. S. 48 u. 72.
55) *Szili, A.,* Ueber Erythropsie. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Februar.
56) *Schulin, C.,* Erythropsia. Northwest. Lancet, St. Paul, 1884–85. IV. p. 317.
57) *Berger,* Ein Fall von Erythropsie. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Mai. S. 140.
58) *van Duyse,* Deux cas d'erythropsie. Revue générale d'Opht. No. 5. p. 197.
59) *Hilbert,* Zur Kenntniss der Xanthopie. Arch. f. Augenheilk. XV. S. 419.
60) *Derselbe*, Ueber Xanthopie verursacht durch Pikrinsäure. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. März. S. 70.
61) *Hirschberg,* Ueber Gelbsehen und Nachtblindheit bei Icterischen. Berlin. klin. Wochenschr. No. 23.
62) *Derselbe,* Ein Fall von Blausehen. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Mai. S. 141.
63) *Baas,* Periodisches Blausehen als einzige Erscheinung eines larvirten Wechselfiebers. Kl. Mbl. f. Augenheilk. S. 240.
64) *Giraudeau,* De l'audition colorée. L'Encéphale. No. 5.

Charpentier (2) hat weitere Untersuchungen über die successive und gleichzeitige Unterschiedsempfindlichkeit angestellt und ist zu, von seinen früheren etwas abweichenden, Ergebnissen gekommen. Er beleuchtete an seinem Photometer entweder eine Scheibe von 35 mm. Durchmesser oder ein Quadrat von 17 mm. Seite von vorn mit einer bestimmten Intensität und fügte dieser Beleuchtung von der Rückseite so viel Licht in Intervallen hinzu, dass eben das Zu- und Abnehmen der Beleuchtung wahrgenommen wurde. Die Unterbrechung der Lichtzufuhr von der Rückseite geschah mittelst eines Schirmes, welcher von einem Metronom $2^1/_2$ mal in der Minute vorbeigeführt wurde. Es stellte sich jetzt heraus, dass die Unterschiedsempfindlichkeit für gleichzeitige, sowie für successive Helligkeitsunterschiede dieselbe war. Der hinzuzufügende Bruchtheil verhält sich nahezu umgekehrt, wie die Quadratwurzel der Beleuchtung. Bezüglich des farbigen Lichtes ergab sich Folgendes. Wurde als Einheit der Intensität für jede Farbe diejenige genommen, welche eben einen Lichteindruck hervorruft, und das 10-, 20- oder 50fache dieser Intensität zur Beleuchtung gewählt, so war die successive Unterschiedsempfindlichkeit am grössten für Roth, am kleinsten für Blau. Nahm Ch. dagegen diejenige Intensität jeder Farbe als Beleuchtungseinheit, welche eben noch einen farbigen Eindruck macht, so verhielten sich alle Farben gleich. Dasselbe war der Fall, wenn als Einheit die Intensität jedes farbigen Lichtes diente, welche gleiche räumliche Sehschärfe lieferte. Während die gleichzeitige Unterschiedempfindlichkeit nach der Peripherie des Gesichtsfeldes hin gleichmässig abnimmt, bleibt die successive im ganzen Gesichtsfelde gleich, ja ist sogar in einem mittleren Gürtel etwas höher als im Centrum. Sie verhält sich also wie die Lichtempfindlichkeitsschwelle. Bei beiden handelt es sich um eine und dieselbe Gruppe von Netzhautelementen. Die räumliche Wahrnehmung, die gleichzeitige Unterschiedsempfindlichkeit und die Farbenempfindung haben das Gemeinsame, dass sie an Deutlichkeit nach der Peripherie des Gesichtsfeldes zu verlieren. Ch. glaubt daher, dass auch bei der Farbenempfindung, wie bei den beiden anderen Functionen, das Verhältniss einer Gruppe von Netzhautelementen zu der Nachbargruppe in Frage kommt.

Derselbe (6) hat jetzt auch für grössere absolute Helligkeiten festgestellt, dass die zur Wahrnehmung eines Unterschieds in der Helligkeit nöthige Lichtmenge sich ändert mit der Intensität der Beleuchtung und zwar im umgekehrten Verhältniss zu derselben. Er beleuchtete ein Blatt weisses Papier mit Tageslicht. Die Beleuchtung konnte mittelst des Aubert'schen Episkotisters auf bestimmte Bruchtheile herabgesetzt werden. Die Mitte des Papiers wurde von der Rückseite mit dem Differentialphotometer beleuchtet. Die Unterschiedsempfindlichkeit ist um so besser, je grösser die Beleuchtungsintensität ist. Daher ändert

sich auch die Sehschärfe mit der Beleuchtung. Die Unterschiedsempfindlichkeit verhält sich ungefähr wie die Quadratwurzel aus der Beleuchtung.

Ausgehend von dem Gedanken, dass die Farbe einer Fläche genügend bestimmt ist, wenn dies mit drei der einfachen Componenten geschehen ist, will *Derselbe* (7) für jede farbige Fläche die Menge des reflectirten Lichtes feststellen, wenn diese Fläche mit homogenem farbigen Licht beleuchtet wird, und zwar im Verhältniss zu der gleichzeitig seitens einer weissen Fläche von demselben farbigen Licht zurückgeworfenen Menge. Sind diese Verhältnisszahlen für drei homogene Lichter, etwa Roth, Gelb und Blau ermittelt, so sollen dieselben auf ein kubisches Coordinatensystem aufgetragen werden. Ch. schlägt eine Eintheilung der Kanten des Cubus in 9 Theile vor, so dass Weiss die Coordinaten $xyz = 999$, Schwarz diejenigen $xyz = 000$ haben würde. Dadurch wäre jeder Farbenton bestimmt. Ein Instrument, welches zur Bestimmung der reflectirten Lichtmengen dienen soll, wird von Duboscq angefertigt.

Derselbe (8) nimmt zur Bestimmung der Intensität einer Farbenempfindung die der Schwelle entsprechende Lichtintensität als Ausgangspunkt und jeden Zuwachs, welcher zu einer vorhandenen Intensität hinzugefügt, eine Unterschiedsempfindung, sowohl successiv wie simultan, ermöglicht, zur Einheit. Auf diese Weise construirt er Curven für die verschiedenen Farben, welche die Schwelle gemeinsam haben, von da an aber getrennt verlaufen. Bei Steigerung der Lichtintensität steigt die Empfindungsintensität für die weniger brechbaren Farben viel rascher als für die brechbareren. Sind z. B.: B die Schwelle für Blau, G diejenige für Gelb, so ergeben 100 B eine Empfindung von gleicher Stärke wie 27 G.

Derselbe (9) hat auch für die verschiedenen Abschnitte des Sonnenspectrums die Schwelle der Lichtempfindung und die Schwelle der räumlichen Wahrnehmung mit seinem Photometer bestimmt. Für letztere liegt ein Maximum in der Nähe des Streifen D bei $\lambda = 0{,}5785\,\mu$, für erstere in der Nähe von b_1; $\lambda = 0{,}52\,\mu$. Erstere scheint proportional der absoluten Energie des Lichtes zu sein, welche nach Langley ihr Maximum bei $\lambda = 0{,}58\,\mu$ erreicht, letztere dagegen auch von der Brechbarkeit abzuhängen.

Derselbe (12) kommt noch einmal auf seine Unterscheidung zweier Arten von Elementen in der Retina zurück, nämlich den „photesthésiques“, welche nur Helligkeitsempfindung vermitteln und den „visuels“, den räumlich empfindenden. Im Centralorgan kommt erst durch Wechselwirkung und Interferenz beider die Farbenempfindung zu Stande. Letztere ist also keine direct erregte, sondern eine Differentialempfindung. Dieser Gedanke dürfte Ch. eigenthümlich sein und erscheint *Pari-*

naud's (13) Prioritätsreclamation nicht begründet, während die hypothetische Vertheilung physiologisch verschiedener Thätigkeit auf die Retinalelemente wohl nahezu ebenso alt ist, wie die anatomische Kenntniss dieser Elemente.

Treitel (20, 22) beabsichtigt mit seiner neuen Methode zur numerischen Bestimmung des Lichtsinnes folgende Bedingungen zu erfüllen: 1. Es dürfen keine Ansprüche an die Sehschärfe erhoben werden. 2. Die Untersuchung muss unter constantem Gesichtswinkel ausgeführt werden. 3. Die Prüfung muss bei hellem diffusen Tageslicht möglich sein. T. hält die von Anderen aufgestellte These, der zufolge Unterschiedsempfindlichkeit und Reizschwelle bei Amblyopien unabhängig von einander verändert werden, für nicht begründet. Nach seiner Ansicht ist die Bestimmung der Unterschiedsempfindlichkeit bei hellem Tageslicht entscheidend. Die meisten bisher angewandten Methoden wenden keinen constanten Gesichtswinkel an und stellen Anforderungen an die Sehschärfe. T. bringt vor einen aufrecht stehenden Maxwell'schen Kreisel einen mit schwarzem Papier bekleideten Metallschirm, welcher eine quadratische Oeffnung von 10 mm. Seite hat. Die etwas überstehende Papierauskleidung der Oeffnung schleift auf der Scheibe. Der Apparat steht in 1 m. Entfernung. Alle gesunden Personen konnten bei 3^0 Weiss auf 357^0 Schwarz die Oeffnung von dem Schirm unterscheiden. Nimmt man die Helligkeit des schwarzen Papiers zu dem weissen bei Tageslicht $= 1/25$, so würde das Helligkeitsverhältniss zwischen Schirm und Oeffnung sein $= 1 : 5$. Die absolute Helligkeit wird durch die eigene Sehschärfe geregelt. Mässige Abnahme derselben setzt den Lichtsinn übrigens nicht herab. Die Herabsetzung des Lichtsinnes drückt sich durch einen Bruch aus, worin 3^0 der Zähler und die zur Unterscheidung nöthigen Sectorgrade von Weiss die Nenner bilden.

Derselbe (21) hat auf Tafeln verschiedene Graumischungen angebracht. Dasjenige Grau, welches 3^0 W + 357^0 Schw. entspricht, wird von einem normalen Durchschnittsauge noch erkannt. Die übrigen Grau enthalten 6^0 W, 90^0 W u. s. w. und zeigen einem Lichtsinn von $1/2$, $1/3$ u. s. w. an bis $1/120$. Im Ganzen sind 11 Tafeln vorhanden.

Kries (23) untersucht die Albert'sche Angabe (Wiedemann's Ann. Bd. XVI), dass ein homogenes und ein aus Roth und Grün gemischtes Gelb, wenn sie bei mittlerer Lichtstärke einander gleich seien, bei herabgesetzter Lichtstärke sich verschieden verhalten. Das homogene Gelb soll röthlicher werden. Es wurden im Spectralapparat zwei helle Felder von objectiv verschiedenen, für das Auge aber gleich erscheinenden Lichter hergestellt und durch einen vor den verticalen Ocularspalt gebrachten horizontalen Spalt gleichmässig verdunkelt. Die Gleichheit des Farbentons blieb bei beliebigen Abschwächungen sämmtlicher Lichter vollkommen erhalten.

Hilbert (24) hat die Erscheinung, dass auf die Sclera fallendes Sonnenlicht das Aussehen betrachteter Farbenflächen verändert, genauer untersucht. Es erschien

auf weissem Grunde		auf schwarzem Grunde	
Schwarz	= Roth	Weiss	= Weiss
Roth	= glänzend Roth	Roth	= glänzend Roth
Gelb	= Gelb	Gelb	= Gelb
Grün	= schmutzig Grün	Grün	= matt Gelb
Blau	= Violett	Blau	= Violett
auf rothem Grunde		**auf gelbem Grunde**	
Schwarz	= Schwarz	Schwarz	= Braunroth
Gelb	= Gelb	Roth	= glänzend Roth
Grün	= Grün	Grün	= Grau
Blau	= Violett	Blau	= Violett
auf grünem Grunde		**auf blauem Grunde**	
Schwarz	= Roth	Schwarz	= Braunroth
Roth	= Roth	Roth	= glänzend Roth
Gelb	= Gelb	Gelb	= Gelb
Blau	= Violett	Grün	= schmutzig Gelblichgrün

Es fügt sich also überall das Roth der Chorioidea und Retina den objectiven Farben hinzu.

Nickols (26) mischte farbige Pulver mit Weiss und fand, dass, um die Farben zu erkennen, unter 1000 Theilen nöthig waren für

	Roth	Gelb	Grün	Blau
bei 31 Männern	15,9	17,3	817,7	148,5
bei 23 Frauen	59,8	33,2	913,6	108,1

Hering (28, 29) unterzieht in einer ausführlichen Abhandlung die von v. d. Weyde und von König bei Farbenblinden angewandten Untersuchungsmethoden einer eingehenden Kritik und bringt dann selbst neue Thatsachen bei, welche geeignet sind, den Unterschied zwischen Roth- und Grünblinden von einem ganz anderen Gesichtspunkte betrachten zu lassen. Auf die Vermuthung einer Fehlerquelle bei den Untersuchungen v. d. Weyde's führten hauptsächlich folgende Gleichungen, welche v. d. Weyde mittheilt. Bei einer Intensität 1 stellte der farbenblinde v. d. Weyde ein

$$100 \text{ Grün} = 113{,}5 \text{ Gelb} + 29{,}5 \text{ Blau},$$

bei einer Intensität $^1/_4$, welche Intensitätsherabsetzung durch Drehung eines Nicol erzielt wurde

$$34{,}5 \text{ Grün} = 32 \text{ Gelb} + 101{,}01 \text{ Blau}.$$

Dieselbe Herabsetzung wäre aber auch durch Verengerung der Spalten auf $^1/_4$ zu erreichen gewesen. Dividirt man die Spaltbreiten der 2. Gleichung durch 4, so folgt

$$8{,}625 \text{ Grün} = 8 \text{ Gelb} + 25{,}2 \text{ Blau}.$$

Die Beleuchtungsintensität ist = 1 wie bei der ersten Gleichung. Drei v. d. Weyde'sche Gleichungen, auf die Intensität 1 reducirt, ergeben

100 Grün = 29,5 Blau + 113,5 Gelb
50,75 Grün = 29,7 Blau + 53,07 Gelb
8,62 Grün = 25,2 Blau + 8 Gelb.

Die gleichbleibende Menge Blau macht diese Ergebnisse in der That unwahrscheinlich. Die Newton'sche Mischregel würde für Farbenblinde ihre Gültigkeit verlieren. H. vermuthet, dass die beiden Nicol zu geringe Oeffnungen hatten, um die drei Spalten gleichmässig zu beleuchten. — Gegenüber König bemerkt zunächst H., dass das Leukoskop wesentlich identisch mit Rose's Farbenmesser sei, nur fehle das Objectivnicol des letzteren. In dem Leukoskop sei es, entgegen den Angaben König's, Farbenblinden nicht möglich, bei einer Dicke der Quarzplatten von 5 und 10 mm. die beiden Farbenfelder gleich zu machen, dieselben blieben immer verschieden hell. Wahrscheinlich hat König zu grosse absolute Helligkeiten benutzt und die Farbenblinden nicht ausdrücklich darauf hin befragt, ob sie die beiden Felder nicht blos gleich gefärbt, sondern auch gleich hell sehen. H. hat unter Farbentüchtigen zwei Kategorien gefunden, die sich untereinander analog verhalten, wie die Grünblinden zu den Rothblinden, nämlich Blausichtige und Gelbsichtige. Wahrscheinlich ist der Unterschied darauf zurückzuführen, dass erstere eine schwächer, letztere eine stärker pigmentirte Macula und auch eine stärker absorbirende Linse besitzen. Unter seinen Assistenten waren beide Kategorien in ausgesprochener Weise vertreten, während H. selbst in der Mitte stand. Dieselben stellten für reines Roth (nicht das spectrale, welches gelblich ist) am Farbenkreisel ein:

der eine B.: 261 Roth + 99 Blau
der andere S.: 347 Roth + 13 Blau.

Das Roth, welches H. einstellte, fand B. gelblich, S. bläulich. Aehnlich verhielten sich Beide dem Grün und Grau gegenüber:

B.: 300 Grün + 60 Blau
S.: 339 Grün + 21 Blau.

Betrachtete S. das für B. reine Grün, Roth oder Grau durch ein gelbes Glas von passender Dicke, so erschienen ihm die genannten Farben rein. H. nimmt an, dass der Unterschied zwischen Grünblinden und Rothblinden darin besteht, dass bei ersteren die Macula stärker pigmentirt sei und die kurzwelligen Strahlen in derselben und in der Linse stärker absorbirt wurden. — H. untersuchte die Farbenblinden mit folgendem Apparat. Der zu Untersuchende sieht in ein kleines Fernrohr, auf eine leuchtende Fläche von scheinbar 7 cm. Durchmesser, welche in beiden Hälften verschieden beleuchtet werden kann und zwar mit weissem homogenen oder beliebig gemischtem Licht. Kleine Felder und Spalten sind vermieden. H., B. und S. stellten dasselbe spectrale

Grün und Gelb als reine Farben ein, sie hatten also dieselbe ideale Vorstellung von diesen Farben. — Rothgrünblinde haben ausser der weissen nur die blau-gelbe Valenz. Der Grünblinde ist gelbsichtig wie B. Der Rothblinde blausichtig wie S. Die Graumischung aus Roth und Violett eines exemplarisch Grünblinden erschien B. als reines Roth, S. als Violett. Diejenige von Rothblinden B. orange, S. als reines Roth. Gleich nach dem Tode exstirpirte, ausgebreitete und getrocknete Netzhäute wirkten wie das gelbe Glas. S. sah durch eine solche das für B. passende Roth ebenfalls als solches. Durch eine getrocknete Macula sehend, stellte ein Rothblinder dasselbe Grau ein wie der Grünblinde. Grünblind = gelbsichtiger Rothgrünblinder mit starker Pigmentirung, rothblind = blausichtigem Rothgrünblinden mit schwacher Pigmentirung. Das von einem Grünblinden oder von S. eingestellte Reingrau erscheint dem Rothblinden oder B. bläulich. — Die sogenannte Neutrale im Spectrum der Farbenblinden kann man nicht dadurch finden, dass man eine Gleichung zwischen gemischtem Tageslicht und dem entsprechenden homogenen Lichte für den Farbenblinden herstellt. Beim blausichtigen Rothblinden liegt die Trennungslinie mehr nach dem blauen Ende hin. Dies ist um so mehr der Fall, je blauer das Tageslicht ist und je mehr infolge dessen das Auge gegen Blau ermüdet ist. Hat sich dagegen ein Rothblinder längere Zeit bei Gaslicht aufgehalten, so rückt die Trennungslinie nach dem Gelb hin. Um die wahre Trennungslinie zu finden, müsste ein Farbenblinder sich in neutralem, d. h. für ihn individuell farblosem Licht befunden haben. Aufenthalt im Dunkeln macht die Augen gegen Licht mit weisser Valenz wie Grün zu empfindlich. Auch seitlich und durch die Sclera einfallendes Licht ändert die Lage der Trennungslinien. Ob die *wahre* Trennungslinie bei beiden Arten von Farbenblinden an derselben Stelle liegt oder nicht, lässt sich vorläufig noch nicht entscheiden. H. bestreitet auch die Angaben König's, dass bei steigender Intensität die Trennungslinie sich nach dem Blau hin verschiebe. Dieselbe Gleichung blieb bestehen bei einer Steigerung der Intensität von 1—50. Farbentüchtige stellen mit der peripheren Netzhaut ein mehr bläuliches Grün ein, wie der Rothblinde für seine Trennungslinie eine Lage mehr nach der brechbareren Seite hin auswählt. Die Lichtabsorption der Macula erstreckt sich bis ins Grüngelb. In sehr schlagender Weise verrathen sich bei Rothgründen die Absorptionsverschiedenheiten, wenn sie mit einem Grün ein Gemisch von Roth und Violett einstellen. Der blausichtige Rothblinde bedarf wenig Violett und stellt ein sehr lichtschwaches Grün ein. Analog verhalten sie sich bei der Einstellung auf Tageslicht. — Die periphere Netzhaut des Farbentüchtigen verhält sich wie die centrale des Rothgrünblinden. Die Newton'sche Mischregel gilt auch für die periphere Netzhaut. Doch zeigte die Gleichung von B. und S. auch für die Peripherie gesetzmässige

Verschiedenheiten, welche H. von verschiedener Linsenfärbung ableitet. Die Linse von Neugeborenen fand H. in 10 Fällen Gelbgrün. Im Alter sind die Linsen stärker gefärbt. Versuche zeigten, dass stark gefärbte Linsen älterer Männer das grüne Licht stark absorbirten, während bei Neugeborenen die Absorption nur für Violett merklich ist. — Die äusserste Peripherie der Netzhaut ist blaugelbblind. Blickt man durch ein rothes Glas, so schrumpft das Gesichtsfeld zusammen. — Ausserdem nimmt H. aber doch noch die Möglichkeit von individuellen Verschiedenheiten in Bezug auf das Verhältniss der Entwicklung der drei Empfindungspaare zu einander an. Hieraus erklärt H. den Umstand, dass S. das Spectrum am rothen Ende verkürzt sieht, weil es zu lichtschwach ist. Die Rubidiumlinien sieht er ganz gut, sobald sie intensiv genug sind. Rothgrünblinde sehen das rothe Ende fast immer verkürzt. Haben sie kräftigen Blaugelbsinn, so reicht die gelbe Valenz der rothen Strahlen hin, sie sichtbar zu machen. Es ist H. aufgefallen, dass diejenigen, deren Farbensehen auf eine relativ geringere Färbung der Macula schliessen liess, auch eine im Vergleiche zur Weissempfindung weniger energische Rothgrün- und Blaugelbempfindung zu haben schienen. Die analoge Beobachtung machte er an Rothgrünblinden. Dieselben bilden eine Klasse für sich und sind scharf von den Farbentüchtigen unterschieden. Ob Blausichtigkeit und Gelbsichtigkeit bei den Rothgrünblinden in schärfer getrennten Gruppen vorkommt, lässt H. unentschieden. Im Gegensatz zu Donders behauptet H., dass für verschiedene Augen nur ein und dasselbe ganz bestimmte Spectrallicht rein gelbe Valenz hat. Ein Blausichtiger, der gegen Grün ermüdet ist, stellt ein Gelb kleinerer Wellenlänge ein. In Bezug auf die Beobachtung von Donders, dass, wenn spectrales Roth und Grün einander neutralisiren, die Intensität ansehnlich geringer ist, als die Summe der Intensitäten beider, bemerkt H. mit Hinweis auf Helmholtz, dass diese Thatsache keineswegs neu sei und nur darum Donders wunderbar erscheine, weil derselbe die Quantitäten zweier homogenen Lichter, die gleich hell erschienen, als Maasseinheiten nehme und meine, dass zwei Lichtern, welche die gleiche Zahl von Maasseinheiten enthalten, auch eine gleiche Helligkeit zukommen werde.

König (30) giebt zu, dass in seinem Leukoskop Farbenblinde die beiden Felder öfter nicht gleich hell gesehen hätten, bestreitet aber, dass der Helligkeitsunterschied ein grosser gewesen sei. Er meint, die von Hering benutzte Lichtquelle Barytweiss habe polarisirtes Licht geliefert. Die Veränderlichkeit der neutralen Linie hält K. aufrecht. Brachte Hering einem Rothblinden neben dasjenige spectrale Grün, welches ihm weder gelblich noch bläulich, also rein grau erschien, weisses von einer Wolke ausgehendes Licht, so hatte letzteres einen blauen Ton. Der Grünblinde beurtheilt beide als gleich. K. erklärt dies durch simul-

tanen Contrast, das von dem Farbenblinden eingestellte Grün sei für denselben nicht wirklich rein grau gewesen.

Hering (29) antwortet auf die Kritik von König Folgendes: Die Empfindlichkeit Farbenblinder für Helligkeitsunterschiede ist normal. Je nach der Dicke der Quarzplatte muss das Helligkeitsverhältniss der beiden auf das entsprechende Roth und Grün eingestellten Felder ein verschiedenes sein, wie sich theoretisch und experimentell nachweisen lässt. Bei 5 mm. Quarzdicke erscheint das von einem Rothblinden eingestellte Grün sehr viel heller, bei 10 mm. umgekehrt das Roth. Die Quarzdicke von 15 mm. ist unbrauchbar, weil die Farben zu weisslich werden. Durch Anbringen eines Objectivnicol lässt sich die Helligkeit gleich machen. Dann brauchte bei 5 mm. Quarzdicke

ein Grünblinder das Intensitätsverhältniss 100 : 155
〃 Rothblinder 〃 〃 〃 100 : 189

bei 10 mm. Quarzdicke

der Grünblinde 〃 〃 〃 142 : 100
〃 Rothblinde 〃 〃 〃 176 : 100

Dazwischen giebt es für jeden Farbenblinden eine bestimmte Quarzdicke, welche Einstellung auf Farben- und Helligkeitsgleichheit erlauben würde. Solche Quarze hat aber König nicht beigegeben. Derselbe behauptet vielmehr, bei jeder Quarzdicke über 2 mm. könnten Farbenblinde auch auf gleiche Helligkeit einstellen. Wäre dies richtig, so hätten die Farbenblinden auch keinen Lichtsinn. Das Licht des Barytpapiers enthält nicht mehr polarisirtes Licht als das Wolkenlicht. H. hat nie eine Trennung der Rothgrünblinden in zwei Klassen für undiscutirbar erachtet. Die Ansicht König's, dass die blausichtigen Rothgrünblinden ein Grün eingestellt hätten, welches für sie gelblich gewesen sei, ist nicht zutreffend, weil nicht zu begreifen ist, weshalb dieselben nicht auch einmal bläuliches Grün einstellen sollten. Zweitens sehen Rothblinde und ebenso blausichtige Farbenblinde nach vorhergegangener Erholung des Auges auch ohne Vergleichslicht das Licht der weissen Wolke bläulich. König's Methode ist nicht geeignet zur Bestimmung des wahren neutralen Punktes.

Die beiden ersten Abschnitte der *Kolbe*'schen (33) Arbeit sind gleichen Inhalts mit der oben (S. 165) referirten. Der dritte behandelt die Verwendung der Farbengleichungen und deren Eintragung in den Farbenkreis, nachdem die Valenz der einzelnen Farben am K.'schen Farbenmesser (vgl. Ber. für 1884. S. 215) bestimmt ist. Man trägt die Valenz der Componenten vom Centrum aus auf den entsprechenden Radien des Farbenkreises ab und theilt die Verbindungslinie beider Endpunkte im umgekehrten Verhältniss der gemischten Mengen, dann entspricht die Entfernung des Theilungspunktes vom Centrum der chromatischen Valenz (physiologischen Intensität) der Mischfarbe, während der Radius zugleich den Farbenton angiebt.

Normalhelligkeit und chromatische Valenz einiger Pigmente bei diffusem Tageslicht.

	h Helligkeit	V_p chromat. Valenz	C Ort im Farbenkreise
1. Carmin	17,6	87,6	14°
2. Scharlach	24,7	102,0	37°
3. Rothorange	37,3	140,0	53°
4. Gelb I (pikrins. N.) . .	46,3	104,0	121°
5. Gelb II	56,9	102,3	125°
6. Grün I	29,2	98,2	176°
7. Grün II	29,3	100	184°
8. Ultramarin I	26,0	63,7	295°
9. Ultramarin II . . .	23,5	62,8	295°
10. Violett	18,4	62,8	337°
11. Purpur	21,6	69,2	395°
12. Bull's Roth	15,0	33,3	
13. Bull's Orange . . .	15,7	35,0	
14. Grün (bläulich) . . .	12,5	30,2	
15. Blau (grünlich) . . .	12,4	32,8	

Die Bestimmung der chromatischen Valenz der Pigmentfarben bildet eine Ergänzung der quantitativen Prüfung des Farbensinnes bei Farbenblinden. Die chromatische Valenz der einem solchen farblos erscheinenden Mischfarbe ist ein Maass für die Farbenschwäche.

Hilbert (35) hat, um zu entscheiden, ob nur die Empfindung des normalen Spectrums bei Farbenblinden verändert sei, dieselben mit dem anomalen Spectrum eines mit Rosanilinlösung gefüllten Kund'schen Prismas untersucht. Ein Sonnenstrahl wird mittelst Hohlspiegels in ein dunkles Zimmer geleitet und geht durch das Prisma. Eine Linse (1 m. Brennweite) entwirft ein Spectrum auf einem Schirm. In dem anomalen Rosanilinspectrum folgen Violett, Blau, Roth, Orange, Gelb und die Linien F, G, H, A, B, C, D aufeinander. Grün und Blaugrün sind absorbirt und an ihrer Stelle finden sich Absorptionsstreifen. Farbenblinden erscheint auch das anomale Spectrum verkürzt (am violetten Ende). Es wird von ihnen als zweifarbig (blau-gelb) bezeichnet. Die graue Strecke in der Mitte ist verbreitert. Drei der Untersuchten waren grünblind, zwei rothblind, einer litt an Atrophie. Erstere, die Grünblinden, hatten ein wenig, die Rothblinden ein stark verkürztes Spectrum. Ein Unterschied zwischen angeborener und pathologischer Farbenblindheit liess sich bei dieser Untersuchung nicht bemerken.

Holmgren (36) betont, dass der Uebergang vom normalen Farbensinn bis zur vollständigen Farbenblindheit ein allmählicher sei und dass seine Wollmethode willkürliche, ihrer Leistungsfähigkeit entsprecchende Grenzen setze. — Einseitig Farbenblinde hat H. nach der stereoskopi-

schen Methode und nach der Methode der farbigen Nachbilder untersucht. Mit letzterer hat H. die periphere Farbenblindheit entdeckt, bei welcher ein Hinderniss zwischen Licht- und Netzhautelement liegt. Diese Farbenblinden haben ein objectives und ein subjectives Farbensystem. Im negativen Nachbilde kann der Farbenblinde Farben sehen, welche in seinem objectiven System nicht vorkommen. Von 6 einseitigen Farbenblinden hat H. mit obigen Methoden die Spectren ermittelt. Das Normalspectrum ist zwischen den Linien A und H ausgeführt. Zwei Spectren von Rothblinden sind am rothen Ende verkürzt, etwa bis zur Linie B. Doch ist die Blindheit in dem verkürzten Theil keine absolute. Ein Spectrum eines Violettblinden reichte nur bis G. — Das Gelb der Rothblinden ist citronengelb, näher dem Grün. Das Blau ist Indigoviolett. Das Gelb der Grünblinden ist Orangegelb, das Blau derselben liegt näher dem Grün. Das Roth der Violettblinden ist Carmin, das Grün Blaugrün. Der total Farbenblinde unterscheidet noch ein warmes und kaltes Grau. Die Grenze zwischen seinen Hauptfarben verlegt der Rothblinde nach F, der Grünblinde nach C, der Violettblinde eine kleine Strecke von D nach dem Grün zu. Bei dem total Farbenblinden liegt die Grenze zwischen C und F näher an F. H. kommt zu dem Schluss: Der normale Farbensinn nimmt demnach im Verhältniss zur Farbenblindheit dieselbe Stellung ein, wie die höhere Stufe zu den niedrigeren Stufen ein und derselben Entwicklungsreihe. Zur Controle untersuchte H. erstens die farbenblinden Theile des eigenen Gesichtsfeldes — er hält die dort herrschenden Zustände für identisch mit der Farbenblindheit —, zweitens normale Augen, die durch Ermüdung oder farbige Gläser einseitig farbenblind gemacht waren. — Um die Frage, welche die einfachen Farbenempfindungen sind, zu entscheiden, erzeugte H. mittelst eines Fernrohres und kleiner Löcher in Stanniolplatten minimale, von Spectrallicht erleuchtete Punkte. Roth, Grün und Violett bewirkten innerhalb des centralen Gesichtsfeldes überall die Empfindung der betreffenden Farbe, während Blau und Gelb an den verschiedenen Stellen eine andere Farbenempfindung hervorriefen und sich als Mischfarben kennzeichneten. Gelb erscheint roth oder grün, niemals deutlich gelb. Einige sehen durch Gelb nur grün, andere nur roth. Das Centrum der Fovea ist für Violett weniger empfindlich. Bei geringer Lichtstärke verschwindet Gelb ganz aus dem Spectrum, was ebenfalls beweist, dass Gelb keine Grundfarbe ist. — Minimale Punkte geben sehr leicht positive Nachbilder, jedoch keine negativen. Letztere treten erst auf, wenn die farbigen Flächen eine gewisse Ausdehnung haben. Es müssen wahrscheinlich Elemente verschiedener specifischer Energie gereizt werden. (Die Fälle von einseitiger Farbenblindheit, welche H. untersuchte, waren zum grossen Theil vielleicht sogar sämmtlich solche erworbener oder pathologischer Farbenblindheit und in manchen war auch das sogenannte

gesunde Auge, wenigstens zeitweise, nicht normal. Wenn H. sagt: „Mehrere Gründe sprechen doch dafür, dass sich die erworbene Farbenblindheit nicht anders verhält als die angeborene“, so kann dem Ref. durchaus nicht beistimmen. Es scheint vielmehr Alles gegen ein gleiches Verhalten zu sprechen. Jedenfalls kann aber bei der erworbenen Farbenstörung von einer Roth- oder Grünblindheit nicht die Rede sein, denn es handelt sich um eine Herabsetzung der gesammten Erregbarkeit der Netzhaut und auch für die noch wahrgenommenen Farben ist die Empfindungsintensität herabgesetzt, wie Ref., gestützt auf seine Untersuchungen an einer grossen Zahl erworben Farbengestörter, nachgewiesen hat. Das verschiedene Verhalten der Farben dieser Empfindlichkeitsverminderung gegenüber ist die Folge verschieden hoher Empfindlichkeitsschwellen für die einzelnen Farben. Bei erworben Farbengestörten wird eine Farbe bei gesteigerter Beleuchtungsintensität erkannt, für welche das Auge bei gewöhnlicher Beleuchtung unempfindlich schien. Ausruhen der Netzhaut, eine gute Nacht hat oft dieselbe Wirkung. Ebenso beachtet H. nicht, dass bei genügender Beleuchtungsintensität sämmtliche Farben in der Peripherie der Netzhaut erkannt werden.

Borthen (39) giebt eine theoretische Darlegung des Zustandekommens der Seheindrücke, besonders derjenigen des Farbensinnes. Jede Lichtart wirkt chemisch und thermisch. Das Verhältniss dieser beiden Wirkungen bestimmt die Farbenempfindung.

Chibret's (41) Instrument soll sehr schnell zur Ermittlung der Farbenverwechsler und Farbenblinden führen.

Parinaud's und *Duboscq*'s (43) Apparat besteht aus zwei Theilen, von welchen der eine zwei identische Projectionsspectren liefert, welche man beliebig sich decken lassen kann; der andere dient dazu, die Intensität beliebig zu ändern. Mit diesem Apparat hat P. ermittelt, dass ein festes Verhältniss zwischen den Intensitäten der einzelnen Theile des Spectrums nicht besteht. Dies rührt daher, weil die Netzhautempfindlichkeit im Dunkeln für die brechbareren Strahlen stärker wächst. In der Macula steigt die Empfindlichkeit überhaupt nicht, wahrscheinlich, weil daselbst kein Sehpurpur sich befindet.

Dor (46) untersuchte einen vollständig Farbenblinden. Jedoch wurden die Wollenproben ohne die gewöhnlichen Fehler geordnet. Bull's Tafeln machten die grössten Schwierigkeiten. Die 5 ersten erschienen gleich. In der 6. und 7. waren die gelben Punkte die dunkelsten. Der Pat. hatte bei bedeutendem Astigmatismus und Strabismus convergens S $^{10}/_{50}$. Der Augenspiegelbefund normal. Ein Bruder war ebenfalls ganz farbenblind. Die übrigen Verwandten hatten normale Augen.

Nach einer Angabe im Lancet (48) sollen in Deutschland im Jahre 1883 von 139452 Eisenbahnbeamten 998 vollständig (?) farbenblind gewesen sein. Von 115154 im gewöhnlichen Dienst waren 46 vollständig,

273 theilweise farbenblind. Von den 13616 Locomotivführern war einer ganz, 27 theilweise farbenblind.

Nach *Purtscher* (54) ist die Erscheinung des Rothsehens ein rein subjectives Phänomen, bedingt durch Erregung, resp. Ermüdung des Sehapparats — höchst wahrscheinlich der optischen Centralorgane —, durch theils directe, theils indirecte nervöse, speciell auch vasomotorische Einflüsse. Von Natur nervös veranlagte und aphakische — vielleicht richtiger: mit Cataracta behaftet gewesene — Individuen sind dazu prädisponirt. Colobome erhöhen wahrscheinlich diese Disposition.

Szili (55). Die übermässige Bestrahlung des Augeninnern lässt sich nicht zur Erklärung der Erythropsie verwenden. Die Chloropsie der mit rothem Binnenlichte überschwemmten Netzhaut macht es hingegen verständlich, dass Staaroperirte, deren anderes Auge noch sieht, über Blassersehen klagen. Annahme eines Torpors bei Erythropsie ist nicht gerechtfertigt, weil nicht zu erklären ist, weshalb bei herabgesetzter Beleuchtung wieder alles in normaler Farbe erscheint. Vf. fragt, ob nicht jene ganz gewiss vorhandene Ueberreizung der rothempfindenden Elemente eine Hyperästhesie derselben zu Stande bringen kann, die sich unter Umständen als Rothsehen zeigt. Bei einem Staaroperirten verwandelte sich das Rothsehen in Grasgrünsehen, bei Verengerung der Lidspalte.

Berger (57) beobachtete Rothsehen bei einem nervösen Studenten, welcher einen flachen Schlägerhieb auf das Jochbein ohne unmittelbare Betheiligung des Auges erhalten hatte.

van Duyse (58) erklärt die Erythropsie durch Nervosität und periphere Reizung der Netzhaut, wie sie bei Aphakie stattfindet, ist prädisponirendes Moment.

Hilbert (59) sah einem epileptischen Anfall regelmässig Gelbsehen vorausgehen. Dies geschieht öfter auch bei Ohnmachtsanwandlungen. Vf. hält das Gelb- sowie das Rothsehen für central bedingt. Das Gehirn ist für diese beiden Farben am leichtesten erregbar.

Derselbe (60) nahm 0,3 Pikrinsäure ein. Gelbsehen trat nach 2 Stunden auf und dauerte ebenso lange. Er glaubt dasselbe nicht auf Färbung der Medien, sondern auf centrale Wirkung zurückführen zu sollen. Grün erschien gelbgrün, Roth = Orange.

Hirschberg (61): Ein 36jähriger Zimmermann, längere Zeit leberkrank und ikterisch, klagt über Nachtblindheit, so dass er sich führen lassen muss. Am Tage sieht er wie durch gelben Nebel. Bei heller Tagesbeleuchtung ist S gut. Bei herabgesetzter schrumpft das Gesichtsfeld concentrisch zusammen. Die Bindehaut ist gelb, die Papille gelbweissroth, der Hintergrund orange. Von Wollproben erscheinen alle hellen Farben = gelb, Grün = blau, Hellblau unbestimmt, Dunkelblau = schwarz. Im Spectrum ist die Rothgrenze normal, dagegen hört im Grün die Farben-, im Kornblumenblau die Lichtempfindung auf. Ein-

schaltung von gelben Gläsern oder Gallenfarbstofflösungen erzeugte am normalen Auge dieselbe Verkürzung. — Gelbsehen oder Blaublindheit tritt ein, wenn von dem gemischten weissen Licht die blauen und violetten Strahlen gänzlich, die anderen theilweise absorbirt werden. Es geschieht dies bei Ikterischen infolge Färbung des dioptrischen Apparats. Da die blauen Strahlen Abends am längsten wirksam sind, erklärt sich durch ihre Absorption die Nachtblindheit.

Derselbe (62) sah bei einer gichtischen aufgeregten Glaukomiridektomirten Blausehen auftreten.

Baas (63): Ein schlanker blasser nervöser Mann sah jeden zweiten Tag von 10—12 Uhr Morgens alles in einem blassbläulichen Scheine. Chinin beseitigte die Erscheinung, und Vf. nimmt darum larvirtes Wechselfieber an.

XI. Hygiene. Statistik. Vermischtes.

1) *Schubert,* Ueber die Haltung des Kopfes beim Schreiben. Ber. üb. d. XVII. Vers. d. ophth. Gesellsch. in Heidelberg. S. 155. (Discussion S. 170.)
2) *Derselbe,* Antwort auf die Entgegnung von Professor Berlin in No. 21 d. Bl. Berlin. klin. Wochenschr. No. 26.
3) *Berlin, R.*, Dr. Schubert und die Schiefschriftfrage. Eine Entgegnung. Berl. klin. Wochenschr. No. 21.
4) *Ellinger, L.,* Die optischen Gesetze für Schrift und Schreiben. Tagebl. d. 58. Versammlung deutscher Naturf. und Aerzte in Strassburg i. E. S. 501 und Berlin. klin. Wochenschr. No. 37.
5) *Steffan, Ph.,* Inwiefern entspricht unser zur Zeit üblicher erster Schulunterricht — die ersten 3 Schuljahre, d. h. 7., 8. und 9. Lebensjahr umfassend — den Anforderungen der Hygiene des Auges? Centralbl. f. allg. Gesundheitspfl. S. 124.
6) *Fieuzal,* Hygiène de la vue dans les écoles; instructions pratiques. Bull. des Quinze-Vingts. III. p. 201.
7) *Roberts, Ch.*, Statistics of eyesight in elementary schools. Med. Times and Gaz. I. p. 593.
8) *Derselbe,* Education and eyesight. Ibid. I. p. 173.
9) *Derselbe,* Civilisation and eyesight. Nature, London. 1884—85. XXXI. p. 552.
10) *Waldhauer, C., sen.,* Aphoristisches zur Schulfrage. St. Peterburger med. Wochenschr. No. 13, 14, 15.
11) *Willy, Ch.,* L'Hygiène de la vue dans nos écoles. Neuchâtel 1884. 68 pp. avec Fig.
12) *v. Reuss,* Ueber den Einfluss der Schule auf das Entstehen und Wachsen der Kurzsichtigkeit. S. A. aus d. österreich. ärztl. Vereinszeitung.
13) *Derselbe,* Die modernen schulhygienisichen Maassregeln gegen die Kurzsichtigkeit. Vortrag gehalten im Vereine zur Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse in Wien am 17. Dec. 1884.
14) *Seely*, Weiteres über die Entstehungsweise der Myopie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 278.
15) *Nagel,* Wie ist die Entwicklung der Kurzsichtigkeit zu verhüten? Besondere Beilage des Staatsanzeigers für Württemberg. No. 6. Stuttgart.
16) *Schmidt-Rimpler,* Zur Frage der Schulmyopie. Ber. üb. die XVI. Vers. d. ophth. Gesellsch. in Heidelberg. S. 146.

17) *Zehender,* Die Fielitz'sche Lesemaschine. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 254.
18) *Ullrich,* Untersuchungen über den Zusammenhang von Convergenz und erworbener Myopie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 433.
19) *Stilling*, Eine Studie zur Kurzsichtigkeitsfrage. Arch. f. Augenheilk. XV. 133.
20) *Randall,* Augenuntersuchungen in den Schulen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 500.
21) *Derselbe,* A study of the eyes of medical students. Reprinted from Transact. Pennsylvania State med. society. 18 pp.
22) *Burdenell Carter*, Acuteness of vision. Med. Times and Gaz. I. p. 461.
23) *Derselbe,* Eyesight in schools. Ibid. p. 535 und 569.
24) *Lawson, R. W.*, Acuteness of vision. Medic. Times and Gaz. I. p. 593.
25) *Lubinski,* Die Resultate der Untersuchung der Sehschärfe der Marine-Soldaten. Medic. Pribaolenia k morskomon Iborniskon. Januar.
26) *Karassevitsch,* Beitrag zur Sehschärfe. — Untersuchung bei den Matrosen der Schwarzen Meer-Flotte. Supplement zum Marine-Rapport.
27) *Baroffio, F.,* Le imperfezioni della rifrazione e del visus in relazione al servizio militare. Roma. 37 pp.
28) *Durègne*, De l'éclairage électrique considéré au point de vue de l'hygiène. Revue sanitaire de Bordeaux. No. 30. p. 43.
29) *Layet,* Leçons sur les affections oculaires d'origine professionelle. Revue sanitaire de Bordeaux. No. 34 et 39.
30) *Derselbe,* Des meilleures conditions d'eclairage des salles d'école. Ibid. No. 184.
31) *Derselbe,* L'éclairage électrique au point de vue de l'hygiène. Ibid. No. 36.
32) *Fuchs, F.,* Die Ursachen und die Verhütung der Blindheit. (Gekrönte Preisschrift.) Wiesbaden, Bergmann. 243 Stn.
33) *Derselbe,* The causes and the prevention of blindness. Translated by R. E. Dudgeon with a few notes by M. Roth. London. 256 pp.
34) *Derselbe,* Causes et prévention de la cécité (mémoire conronné). Traduction par Dr. Fieuzal. Paris. 235 pp.
35) *Skrebitsky, A.*, In welchem Verhältniss steht in Russland die Fürsorge für die Blinden zu deren Zahl? Gedruckter Vortrag zum V. Internat. Congress der Vorsteher und Lehrer der Blindenanstalten in Amsterdam. Bonn. 15 Stn.
36) *Reich, M.,* Augenkrankheiten in unserer Armee. Rouss. med. Voskrensensk. I. p. 8, 30, 55, 79.
37) *Magnus,* Zur Blindenstatistik. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 357.
38) *Derselbe,* Die Blindheit und ihre Verhütung; mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des praktischen Arztes. Deutsch. med. Ztg. I. S. 181, 193. 205, 217.
39) *Dyes, A.,* Verhütung von Augentrübung und Blindheit. Ein Beitrag zur Ophthalmotherapie. Berlin und Neuwied. 42 Stn.
40) *Schleich,* Dr. *G.,* Die Augen der Idioten der Heil- und Pflege-Anstalt Schloss Stetten in Württemberg. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 446 und Zeitschr. f. d. Behandlung Schwachsinniger und Epileptischer. No. 23.
41) *Bertillon, A.,* La couleur de l'iris. Rev. scient. XXXVI. p. 65.
42) *Magnus, H.,* Die Sprache der Augen. Vortrag. Wiesbaden, Bergmann. 50 Stn.
43) *Saltini,* Cefalometria e dioptrometria. Modena.

Schubert (1) hat eine grosse Zahl von Messungen über die Kopfhaltung beim Schreiben mit verschiedener Heftlage angestellt. Die beste Haltung findet sich bei gerader Medianlage des Heftes. Die Augen folgen der Federspitze weniger durch Drehung des Kopfes als durch

Rechtsbewegung der Augen. Das rechte Auge steht der Schrift näher und ist, da der Convergens wegen auch der Internus contrahirt ist, zwischen Internus und Externus einem höheren Drucke ausgesetzt als das linke Auge. Senkrechte Schrift bei gerader Medianlage des Heftes ermöglicht die beste Körperhaltuug und ist die beste Schulschrift. Sch. bezeichnet den Winkel, welchen die Grundlinie mit der Horizontalen bildet, mit v (+ wenn das rechte Ende höher steht), den Winkel, welchen ihre Projection mit dem Pultrande macht, mit h (+ wenn das rechte Ende nach vorn abweicht). Unter 1201 Messungen zeigte sich, dass bei gerader Medianlage die Grundlinie am wenigsten von der Horizontalen abwich. Gerade Medianlage + 2,8°, schiefe Medianlage + 7,9°, willkürliche Lage + 9,0°. Die Ursache der grösseren Grundlinienneigung bei schiefer Medianlage kann nur in der schrägen Zeilenrichtung ihren Grund haben, da die Lage der Grundstriche in beiden Lagen senkrecht zum Pultrande ist. Der Winkel h hängt nicht von der Zeilenrichtung, sondern nur von der Seitwärtswendung, wie weit rechts das letztgeschriebene Wort steht, ab. Lässt man, ohne dass geschrieben wird, bei gebeugtem Kopfe seitwärts gelegene Punkte fixiren, so dreht sich der Kopf um eine senkrechte Axe, diejenige der unteren Halswirbelgelenke, die Basallinie, bleibt horizontal. Bleibt die letztere beim Schreibact in Rechtslage des Heftes nicht horizontal, so muss dies einen besonderen Grund haben. Es ist dies das Bestreben, den Winkel zwischen Visirebene und Zeile zu verkleinern. — Die Visirebeneneigung gegen den Horizont (durchschnittlich 60,7° bei 197 Messungen) ist gewöhnlich grösser als die Kopfneigung (durchschnittlich 42,3°) — der Winkel zwischen Grundstrich und Perpendikel zum Pultrand betrug unter 966 Messungen bei schiefer Heftlage durchschnittlich + 6,7, bei willkürlicher Heftlage (243 Messungen) + 18,8°. Die Grundstriche sind auch bei Rechtslage nach dem Brustbein gerichtet. — Dem Grundstrich — Grundlinienwinkel — legt Vf. keine grosse Bedeutung bei. Die einzelnen Messungen weichen zu sehr von einander ab und ausserdem sagt dieser Winkel zu wenig über die Stellung der Basallinie aus. Gesetzt nämlich, es bilde bei schiefer Medianlage und senkrecht zum Pultrand gestellten Grundstrichen die Grundlinie mit denselben genau einen rechten Winkel, so kann sie dabei horizontal oder beliebig geneigt sein. — Bei Grundstrichgrössen über 1 cm. konnte eine begleitende Blickbewegung regelmässig bemerkt werden, bei kleineren nicht. — Die Sagittalebene bleibt meist hinter der Schrift zurück, so dass sich die Federspitze gewöhnlich nicht in der Sagittalebene befindet. Die Abweichung der Blickwendung von der Sagittalebene betrug in der Medianlage 0,7°, in der Rechtslage 19,4°. Der Unterschied dieses Winkels am Anfange und Ende jeder Zeile betrug durchschnittlich 13°. Das rechte Auge befindet sich in grösserer Schriftnähe und unter höherem Winkeldruck. —

Senkrechte Schrift erzwingt gerade Medianlage, Schiefschrift gestattet jede Lage und führt zu Körperverdrehungen. Die Zeilenführung bei gerader Medianlage ist der Hand nicht zuwider, wie die Geschichte der Schreibtechnik, welche vielfach Steilschrift aufweist, lehrt.

Stephan (5) fordert: 1. Aufgeben der deutschen Fracturschrift; 2. Entfernung aller Linien aus dem Schreibheft, ausgenommen der Zeilenlinien; 3. Entfernung der Schiefertafel; 4. statt Schreiblese-unterricht Leseschreibunterricht. — Lesenlernen an Wandtafeln; 5. Beschränkung des Schreibunterrichts. Keine Kalligraphie; 6. Beginn des Unterrichts nach dem 7. Jahre; 7. Entfernung aller Naharbeiten aus dem Kindergarten.

Seely (14): Die Convergenz ist beim Entstehen der Kurzsichtigkeit von wesentlichster Bedeutung.

Schmidt-Rimpler (16) fand bei 1710 Realschülern 30,8 Proc. M., bei 1083 Gymnasiasten 33,4 Proc. M. Die M. nimmt mit den Klassen und Jahren zu. Die höchsten Grade beruhen meistens nicht auf Schulschädlichkeiten.

Zehender (17). Die Fielitz'sche Lesemaschine ist ein Wandtafel, an welcher die Worte aus einzelnen Buchstaben zusammengestellt werden.

Stilling (19) meint, dass die eigentliche Arbeitsmyopie von 3 – 5 D nur in 5 Proc. der Schulkinder vorkommen.

Randall (20, 21): Myopie ist im Kindesalter unbekannt und tritt erst mit den Schuljahren auf.

Durègne (28): Electrisches Licht ist für grosse Räume empfehlenswerth, doch darf das Auge nicht gerade von demselben getroffen werden.

Layet (30, 31) empfiehlt für die Schule Fenster nach Norden. Sind diese nicht genügend, zugleich kleinere auf der entgegengesetzten Seite zur Rechten der Schüler. Incandescenzlampen sind empfehlenswerth.

Saltini (43) hat aus 504 Beobachtungen keinen constanten Zusammenhang zwischen Index cephalicus und Refraction erkennen können, ebensowenig einen solchen zwischen der Längenaxe des Schädels allein und der Refraction.

2.

Gehörorgan.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1) *v. Vierordt, K.*, Die Schall- und Tonstärke und das Schallleitungsvermögen der Körper. Physicalische und physiologische Untersuchungen. Herausgeg. v. H. Vierordt. 8. 274 Stn. Tübingen, Laupp. 1885. (Das Meiste schon früher referirt.)

2) *Le Conte Stevens, W.*, Optical projection of acoustic curves. Amer. journ. of science (3) XXIX. 234—236.

3) *Weber, R.*, Die electrische Sirene. Ann. d. Physik. N. F. XXIV. 671—680. Taf. 12.

4) *Jacobson, L.*, Ein neuer telephonischer Apparat zur Untersuchung und Behandlung des Gehörorgans. Deutsche med. Wochenschr. 1885. No. 53.
5) *Baginsky, B.*, Zur Physiologie der Bogengänge. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 253—266.
6) *Jacobson, L.*, Ueber die Beziehungen des Hörnerven zum Gleichgewicht. (Erwiderung an Herrn Dr. B. Baginsky.) Arch. f. Ohrenheilkunde. XXII. 146 bis 150.
7) *Voltolini*, Einiges Anatomische aus der Gehörschnecke und über die Function derselben resp. des Gehörorgans. Arch. f. pathol. Anat. C. 27—42. Taf. 2, 3.
8) *Mach, E.*, Zur Analyse der Tonempfindungen. Sitzungsber. d. Wiener Acad. 2. Abth. XCII. 1283—1289.

Le Conte Stevens (2) beschreibt folgendes hübsche Versuchsverfahren. Statt wie beim Lissajous'schen Versuch, beide Stimmgabeln senkrecht zu einander schwingen zu lassen, stellt er sie parallel. Der Punct erscheint dann zu einer Linie verzogen, welche bei einfacher Schwingung an den Enden, bei zusammengesetzter auch in der Continuität, hellere Stellen zeigt. Betrachtet man diese Linien im rotirenden Spiegel, so erscheinen die einfachen, resp. zusammengesetzten Schwingungscurven.

R. Weber's (3) *electrische Sirene* ist ein Unterbrechungsrad mit schleifender Feder, oder eine Combination mehrerer solcher Räder auf derselben Axe; in den unterbrochenen Stromkreis des Elementes ist ein Telephon eingeschaltet. Vf. beschreibt die Klänge seines Apparates, welche natürlich von zahlreichen Umständen abhängen; von physiologischem Interesse ist, dass bei Combination mehrerer nebeneinander eingeschalteter Unterbrechungsräder mit verschiedener Zahl der Zähne sich *Combinationstöne* im Telephon hören lassen, was Vf. als einen Beweis für die objective Natur derselben im Sinne Helmholtz's betrachtet.

Baginsky (5) theilt nach einer kritischen Beleuchtung der Angaben von Högyes neue Versuche am *Ohrlabyrinth* des Hundes mit; dasselbe wurde ohne Narcose (nachdem die Bulla ossea in der Narcose eröffnet war) aufgebrochen. Die Folgen waren in manchen Versuchen Null, in anderen Fällen Zwangsbewegungen, Nystagmus, Pupillenverengerung, Anästhesie der Cornea. Diese Folgen können nicht vom Labyrinth selbst hergeleitet werden, einmal wegen ihres Ausbleibens in einigen Fällen, dann wegen der Betheiligung entfernter Nerven. Vf. vermuthet die Ursache in secundären Störungen an der Schädelbasis, vielleicht durch Abfluss von Liquor cerebrospinalis. Es wird ferner angegeben, dass zum Zustandekommen von Drehschwindel die Labyrinthe nicht nöthig sind (schon von A. Tomaszewicz unter Leitung des Ref. 1875 gefunden), also Circulations- und Druckstörungen des Gehirns genügen, um Erscheinungen zu bewirken, welche den nach Labyrinthverletzung zuweilen auftretenden sehr ähnlich sind. Ueber die Arbeit von Bechterew urtheilt Vf. ähnlich wie Referent (vgl. Ber. 1883. S. 221 f.).

Voltolini (7) erklärt sich in ziemlich burlesker Weise gegen die herrschende Ansicht von der Function der *Schnecke*; er meint, dass die Zellen von dem Corti'schen Gerüste nur suspendirt gehalten, und ohne Dazwischenkunft des letzteren direct durch die Schallwellen erregt werden. Jeder Theil der Schnecke höre Alles. Ueber die Beziehung der Schneckentheorie zur Lehre von der specifischen Energie äussert sich Vf. nicht.

Mach (8) erklärt die Helmholtz'sche Theorie der *Tonempfindung* insofern für nicht ausreichend, als sie nicht erklärt, wieso wir die Scalenlage entfernter Töne direct empfinden, und das gleiche Intervall, z. B. die Terz, in den entferntesten Scalenbereichen als etwas Verwandtes wiedererkennen, auch wenn die Töne keine Obertöne enthalten. Vf. führt nun aus, dass man, um dies zu erklären, die Helmholtz'sche Theorie dahin erweitern kann, dass jedes Hörelement ausser durch seinen Eigenton auch durch die harmonischen Töne 2 n, 3 n . . . und $^1/_2$ n, $^1/_3$ n . . . . angesprochen wird, und hierdurch Zusatzempfindungen entstehen, für welche möglicherweise noch besondere Apparate existiren.

3.

Geruchs-, Geschmacks-, Tast- und Temperatursinn.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Geruch. Geschmack.

1) *Will, F.,* Das Geschmacksorgan der Insecten. Ztschr. f. wissensch. Zoologie XLII. 674—707. Taf. 27. (Ueberschreitet den Rahmen dieses Berichtes.)
2) *Schulte, E.,* Die Beziehungen der Chorda tympani zur Geschmacksperception auf den zwei vorderen Dritteln der Zunge. Ztschr. f. Ohrenheilkunde XV. 14 Stn. Sep.-Abdr.
3) *Camerer, W.,* Die Methode der richtigen und falschen Fälle angewendet auf den Geschmackssinn. Ztschr. f. Biologie XXI. 570—602.

Tastsinn. Muskelgefühl.

4) *Fechner, G. Th.,* Ueber die Methode der richtigen und falschen Fälle in Anwendung auf die Maassbestimmungen des Raumsinnes oder der sogenannten extensiven Empfindlichkeit der Haut. Ztschr. f. Biologie. XXI. 527—569.
5) *Haycraft, J. B.,* Experiments with the sense of touch. Proceed. physiol. soc. 1885. (Journ. of physiol. VI.) p. XIX—XXI.
6) *Blaschko,* Zur Lehre von den Druckempfindungen. (Physiol. Ges. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 349—350.
7) *Soret, J. L.,* Sur le rôle du sens du toucher dans la perception du beau, particulièrement chez les avengles. Arch. d. scienc. phys. et nat. (3) XIV. 350 bis 367.
8) *Sternberg, M.,* Zur Lehre von den Vorstellungen über die Lage unserer Glieder. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVII. 1—6.
9) *Hoffmann, H.,* Stereognostische Versuche, angestellt zur Ermittlung der Elemente des Gefühlssinns, aus denen die Vorstellungen der Körper im Raume

gebildet werden. (Forts. u. Schluss.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXVI. 130—156, 398—426.

Temperatursinn.

10) *Blix, M.*, Experimentelle Beiträge zur Lösung der Frage über die specifische Energie der Hautnerven. III. Ztschr. f. Biologie. XXI. 145—160. Taf. II. (Schon nach dem Schwedischen referirt, Ber. 1883. S. 225.)
11) *Herzen, A.*, Ueber die Spaltung des Temperatursinns in zwei gesonderte Sinne. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVIII. 93—104.
12) *Goldscheider, A.*, Ueber Wärme-, Kälte- und Druckpuncte. (Physiol. Ges. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 340—345.
13) *Derselbe*, Neue Thatsachen über die Hautsinnesnerven. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. Suppl. 1—110. Taf. 1—5.
14) *Eulenburg, A.*, Zur Methodik der Sensibilitätsprüfungen, besonders der Temperatursinnsprüfung. Ztschr. f. klin. Med. IX. 174—194. Taf. 8.
15) *Donath, J.*, Ueber die Grenzen des Temperatursinns im gesunden und kranken Zustande. (Westphal'sche Klinik.) Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XV. 695 bis 721.

Geruch. Geschmack.

Schulte (2) beobachtete nach einer operativen Ausräumung der Paukenhöhle, bei welcher die *Chorda tympani* durchtrennt wurde, vollständige Geschmackslähmung an den vorderen zwei Dritteln der entsprechenden Zungenhälfte, und erklärt die Chorda als den einzigen Geschmacksnerven dieses Bezirks. Den Ursprung der Chorda sieht Vf. wie Cusco, Duchenne, Lussana und Sapolini (1881) in einem besonderen Hirnnerven, welcher auch den Nervus intermedius Wrisbergii abgiebt (vgl. auch Vulpian, oben S. 58).

Die experimental-kritische psychophysische Arbeit von *Fechner* (4) kann nicht auszugsweise wiedergegeben werden, ebensowenig die psychophysische Untersuchung von *Camerer* (3) über den *Geschmackssinn.*

Tastsinn. Muskelgefühl.

Blaschko (6) macht auf die Bedeutung der *Wollhaare* für den *Tastsinn* aufmerksam, und zerlegt das Tastorgan in einen direct tastenden, papillären, und einen indirect tastenden, ciliaren Theil.

Sternberg (8) theilt folgenden Versuch zur Lehre von der *Empfindung der Lage der Gliedmassen* mit: Flectirt man, während die übrigen Finger in Streckung fixirt sind, den Zeigefinger am Metacarpus und im folgenden Gelenk, so ist eine Flexion des Endgelenks unausführbar; trotzdem glaubt man, wenn man nicht hinsieht, die Flexion auszuführen, sobald man sie intendirt; die Intention ist also mit der Vorstellung der ausgeführten Bewegung verbunden. Aehnlich glaubt man, wie Exner findet, in ein zwischen die Zähne genommenes Stück Hartkautschuk hineinzubeissen, obwohl die Zähne nicht eindringen, also sich nicht wirklich einander nähern.

Hoffmann (9) findet durch klinische Beobachtungen, dass die *Erkennung körperlicher Gestalten* (Kugeln, Krystallformen u. dgl.) mit der Hand durch active Bewegungen sehr befördert wird. Sie kann dagegen aufgehoben sein, obgleich Temperatursinn, Schmerzempfindung, einfache Berührungsempfindung, Ortssinn, Gewichtssinn, oder einzelne dieser Sinne erhalten sind. Von grösserem Einfluss sind der Raumsinn, Drucksinn, die Bewegungsempfindung in den Gelenken und das Raumorientirungsvermögen; jedoch ist die Körperperception an keins dieser Elemente absolut gebunden; am einflussreichsten sind die beiden erstgenannten. Bei Kindern ist die Körperperception schon vorhanden, sobald sie durch die Sprache Aufschluss geben können; bei Erwachsenen, deren Intelligenz gelitten hat, so lange sie für die Vorstellung Gedächtniss haben. Nebenbei ergab sich, dass Berührungs- und Druckempfindung von einander unabhängig sind, ebenso das Localisationsvermögen und der Raumsinn (Empfindungskreise); ferner die Localisation von Nadelstichen und Berührungen, und endlich der Drucksinn und die Beurtheilung von Gewichten mittels des Muskelgefühls.

Temperatursinn.

Herzen (11) findet, in weiterer Bearbeitung früherer Erfahrungen (vgl. Ber. 1879. S. 181), dass beim Einschlafen eines Gliedes die verschiedenen Empfindungen in folgender Reihefolge verschwinden: Tastempfindung, Kälteempfindung, Wärmeempfindung, Schmerzempfindung. Die Vermuthung, dass die Kälteempfindung dem Tastsinn näher stände und durch die weisse Substanz des Rückenmarks vermittelt werde, während die Wärmeempfindung wie der Schmerz durch die graue Substanz geleitet werde, findet Vf. bestätigt durch die viel längere Reactionszeit der Wärmeempfindung, ferner dadurch, dass bei einer rückenmarksleidenden alten Frau Tastsinn und Kälteempfindung der Beine aufgehoben, Wärme- und Schmerzgefühl dagegen erhalten war. Bei Thieren findet er ferner, dass die Tast- und Kälteempfindungen durch die weissen Hinterstränge geleitet werden und im Gyrus sigmoideus ihr Centrum haben, dass sie ferner durch Druck auf die Nerven leichter als Wärme- und Schmerzgefühl aufgehoben werden. Er nimmt daher im Temperatursinn zwei verschiedene Sinne mit verschiedenen Leitungsbahnen und Centren an. Die Glans penis findet er für Kälte vollkommen unempfindlich.

Goldscheider (12, 13) hat unabhängig von Blix (vgl. Ber. 1883. S. 225 f.) die Existenz *besonderer Kälte-, Wärme- und Druckpuncte der Haut* constatirt. Die Kälte- und Wärmepuncte, welche Vf. mittels solider, vorher temperirter Messingcylinder mit abgerundeter Spitze aufsuchte und durch einen am Instrumente angebrachten Farbschreiber

mit Farbe bezeichnete, liegen nicht ganz regellos, wie Blix angiebt, sondern bilden Ketten, welche von gewissen Puncten, an behaarten Stellen Haaren entsprechend, ausstrahlen und gekrümmt verlaufen; diejenigen der Kälte- und Wärmepuncte sind getrennt, haben aber an den Haaren, wo sie besonders dicht sind, oft gemeinsame Ausstrahlungen. Sie sind anatomisch constante Puncte. Die Kältepuncte sind überall weit zahlreicher als die Wärmepuncte; beide um so zahlreicher, je grösser nach schon bekannten Erfahrungen die Temperaturempfindlichkeit der Körperstelle, und relativ gering an den vorzugsweise tastenden Regionen. Die Empfindung bei Reizung eines Temperaturpunctes ist nicht punct-, sondern scheibenförmig. Die Erregung derselben kann nicht bloss thermisch, sondern auch, wie schon Blix fand, electrisch, und ferner auch mechanisch durch leichten Stoss mit einem spitzen Körper erfolgen. Gegen Schmerz sind die Temperaturpuncte unempfindlich.

Die Ergebnisse nöthigen zur Annahme besonderer specifischer Kälte- und Wärmenerven; dies bestätigt sich dadurch, dass bei electrischer und mechanischer Reizung von Nervenstämmen excentrische Temperaturempfindungen zu Stande kommen können. Ersteres fanden schon Ritter u. A.; Vf. findet es, indem er die eine Electrode des Inductionsapparates in Gestalt eines befeuchteten Metallstifts über den Ulnaris, Peroneus superficialis etc. hinführt. Bei starken Strömen tritt, jedoch nur von einzelnen Nervenstellen aus, welche besonders günstig liegen, vielleicht auch besonders oberflächliche Lage der betreffenden Fasern haben, excentrische Temperatur-, besonders Kälteempfindung, punct- oder flächenförmig auf. Zur mechanischen Reizung drückt er einen schmalen eingefassten Korkcylinder fest auf den Nerven auf. Z. B. macht eine Stelle der Volarfläche des Vorderarms in der Mittellinie, 14 cm. über der Handgelenkfurche, bei mässigem Druck: schwache Kühle im Handteller, bei tiefem: Wärmegefühl daselbst, welches beim Verschieben des Korks deutlich über die Hohlhand wandert. Auch beim Einschlafen der Glieder kommen bekanntlich Temperaturempfindungen vor. Vf. erklärt sich gegen die Hering'sche Theorie des Temperatursinns, welche Wärme- und Kälteempfindung den gleichen Elementen zuschreibt; die Gründe sind im Orig. nachzusehen. Die Temperaturempfindung hat einen sehr feinen Ortssinn; Temperaturreize können an manchen Stellen bei einer Distanz von weniger als 1 mm. doppelt empfunden werden.

Die Druckpuncte suchte Vf. mit einem Instrumente auf, welches aus einer an einer Spiralfeder befestigten Kork- oder Nadelspitze besteht, und zugleich mit einem Schreibstift versehen ist. An den Druckpuncten bewirkt Druck ein lebhaftes specifisches Druckgefühl, an den zwischenliegenden Flächen nur eine matte, pelzige Empfindung. Ersteres ist feiner Abstufung je nach der Druckintensität fähig und mit scharfem Ortssinn, bis zu 0,1 mm. Unterscheidung verbunden. Die Druckpuncte

stehen viel dichter als die Temperaturpuncte, an den verschiedenen Regionen verschieden, an den Extremitäten nach dem Ende zunehmend; sie sind wie die Temperaturpuncte in Ketten angeordnet. Zwischen Puncten verschiedener Ketten ist die Unterscheidung schärfer, als zwischen solchen derselben. Kleine kantige Objecte werden um so schärfer erkannt, je mehr Druckpuncte sie berühren. Die Lehre von den Empfindungskreisen bedarf hiernach einer Modification.

Die Arbeit enthält noch zahlreiche interessante Details, und ist mit vielen Abbildungen der Lage der gefundenen Puncte versehen.

Eulenburg (14) benutzt zur Prüfung des *Wärme-* und *Kältesinns* zwei durch Charniere an einander befestigte Thermometer mit plattem Gefäss, deren eines durch eine Platinspirale mittels des galvanischen Stromes erwärmt werden kann. Das Spiralen-Thermometer wird, nachdem das andere die Hauttemperatur angenommen hat, und nachdem man dem Spiralen-Thermometer eine etwas höhere oder niedrigere Temperatur gegeben hat, rasch mit jenem vertauscht; die minimale wahrnehmbare Differenz gegen die Hauttemperatur liegt sowohl für Erwärmung wie für Abkühlung zwischen 0,1 ^{0} (Stirn) und 1 ^{0} (Rücken, Epigastrium). Vf. bestätigt im Uebrigen die Angaben von Blix und Goldscheider.

Donath (15) suchte die *obere und untere Grenze des Temperatursinns*, d. h. die Temperaturen, bei welchen Schmerz auftritt; für die untere Grenze dient ein Thermometer mit ebener Spirale, welche auf die Haut gesetzt und auf welche ein Aetherspray gerichtet wird; die Umgebung wird durch Flanell geschützt; für die obere Grenze ein anderes Thermometer, dessen Gefäss mit Platindraht bewickelt ist, der durch eine Kette erhitzt wird (es scheint doch hier sehr fraglich, ob die vom Thermometer angegebene Temperatur identisch ist mit der auf die Haut wirkenden; Vf. nennt seine beiden Thermometer „Thermalgimeter“ und „Kryalgimeter“). Er findet die Grenzen sowohl nach Hautstellen wie nach Individuen sehr schwankend. Die untere liegt beispielsweise bei einem Gesunden zwischen — 11,4 und + 2,8 ^{0} C., am höchsten (d. h. grösste Schmerzempfindlichkeit) an Bauchhaut und Ellbogen, am tiefsten an der Fingerpulpa; bilaterale Verschiedenheit zwischen 0 und 2,8 ^{0}; individuelle Verschiedenheiten bis 22,5 ^{0}. Die obere Grenze liegt zwischen 36,3 und 52,6 ^{0}, am höchsten (geringste Schmerzempfindlichkeit) an den Fingerspitzen; bilaterale Differenzen 0—3,4 ^{0}; individuelle bis 31 ^{0}; etc.

IV. Physiologisch wichtige Gifte.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

---

1) *Falk, F.*, Ueber die Wirkungen der Körper im sogenannten Status nascendi. Arch. f. pathol. Anat. XCIX. 164—175.
2) *v. Schröder, W.*, Ueber die Wirkung einiger Gifte auf Ascariden. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XIX. 290—309.
3) *v. Tschisch, W.*, Ueber Veränderungen des Rückenmarkes bei Vergiftung mit Morphium, Atropin, Silbernitrat und Kaliumbromid. (Klinik v. Mierzejewski, St. Petersburg.) Arch. f. pathol. Anat. C. 147—170. Taf. 7.
4) *Kreyssig, Fr.*, Ueber die Beschaffenheit des Rückenmarks bei Kaninchen und Hunden nach Phosphor- und Arsenvergiftung nebst Untersuchungen über die normale Structur desselben. Mit Zusatz von Schultze. Arch. f. pathol. Anat. CII. 286—301.
5) *Kunkel, A. J.*, Ueber eine Grundwirkung von Giften auf die quergestreifte Muskelsubstanz. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 353—373.
6) *Mays, Th. J.*, The action and antagonism of some drugs on the frog's ventricle. Therap. Gaz. 1885. 16. Febr. Sep.-Abdr.
7) *Derselbe*, Die Wirkung von Giften und Gegengiften auf das isolirte Froschherz. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 81—83.

---

8) *Loew, O.*, Ueber die Giftwirkung des Hydroxylamins verglichen mit der von anderen Substanzen. Arch. f. d. ges. Physiol. XXXV. 516—527.
9) *Brouardel, P.*, et *P. Loye*, Recherches sur l'empoisonnement par l'hydrogène sulfuré. Comptes rendus CI. 401—404.
10) *Richet, Ch.*, De l'action physiologique des sels de rubidium. Comptes rendus CI. 667—669.
11) *Derselbe*, De l'action physiologique des sels de lithium, de potassium et de rubidium. Comptes rendus CI. 707—710.
12) *Harnack, E.*, und *E. Dietrich*, Ueber die Wirkungen des Rubidium- und Cäsiumchlorids auf den quergestreiften Muskel des Frosches. Arch. f. exper. Pathol. XIX. 153—184.
13) *Botkin, S., jun.*, Zur Frage über den Zusammenhang der physiologischen Wirkung mit den chemischen Eigenschaften der Alkalimetalle der ersten Gruppe nach Mendelejeff. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 849—852.
14) *Blake, J.*, The relation between chemical constitution and physiological action. Pacific med. and surg. journ. 1885. 15 Stn. Sep.-Abdr.
15) *v. Mering, J.*, Das chlorsaure Kali, seine physiologischen, toxicologischen und therapeutischen Wirkungen. 8. 142 Stn. Berlin, Hirschwald. 1885.

16) *Oppenheim, H.*, Zur pathologischen Anatomie der Bleilähmung. (Westphal'sche Klinik.) Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XVI. 476—495.
17) *Schultze,* Ueber Bleilähmung. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XVI. 791—812.
18) *Steinfeld, Wl.,* Untersuchungen über die toxischen und therapeutischen Wirkungen des Wismuths, mitgetheilt von Hans Meyer. Arch. f. exper. Pathol. XX. 40—84. Taf. 1, 2.
19) *Chittenden, R. H.*, and *H. E. Smith,* Absorption of arsenic by the brain. Studies from the labor. of physiol. chemistry Sheffield scient. school 1884—85. 141 bis 144. (S. d. chemischen Theil.)
20) *Overlach, M.,* Die pseudomenstruirende Mucosa uteri nach acuter Phosphorvergiftung. Arch. f. microsc. Anat. XXV. 191—235. Taf. 10, 11. (Anatomisch.)
21) *Nasse, O.,* und *J. Neumann,* Die Wirkung des rothen Phosphors auf den Thierkörper. (Naturf. Ges. Rostock.) Rostocker Zeitung 1885. 23. Mai. Ausschnitt.
22) *Lüssem,* Experimentelle Studien über die Vergiftung durch Kohlenoxyd, Methan und Aethylen. Ztschr. f. klin. Med. IX. 397—428.
23) *Regnauld, J.*, et *Villejean,* Étude sur l'inhalation du formène et du formène monochloré (chlorure de méthyle). Comptes rendus C. 1024—1027.
24) *Dieselben,* Études sur l'inhalation du formène bichloré (chlorure de méthylène) et du formène tétrachloré (perchlorure de carbone). Comptes rendus C. 1146—1148.
25) *Schmiedeberg, O.,* Ueber die pharmacologischen Wirkungen und die therapeutische Anwendung einiger Carbaminsäure-Ester. Arch. f. exper. Pathol. XX. 203—216.
26) *Mairet, A.,* et *Combemale,* Etude physiologique sur l'acétophénone. Comptes rendus CI. 1506—1507. (Von Dujardin-Beaumetz u. A. anästhetisch befunden.)
27) *Bodländer, G.,* Zur Wirkung der Trichloressigsäure. Centralbl. f. klin. Med. 1885. No. 7.
28) *Hermann, L.*, In Sachen des Stickstoffoxydulgases (und der Trichloressigsäure). Ebendaselbst No. 10.
29) *Paschkis, H.,* Ueber die Wirkung des Rhodannatriums auf den thierischen Organismus. Med. Jahrbücher d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1885. 531—537.
30) *Cazeneuve, P.*, et *R. Lépine,* Sur l'action physiologique du sulfoconjugué sodique de la roccelline. Comptes rendus CI. 823—826.
31) *Dieselben,* Sur les effets produits par l'ingestion et l'infusion intra-veineuse de trois colorants jaunes, dérivés de la houille. Comptes rendus CI. 1167—1170.
32) *Bettelheim, K.*, Ein Beitrag zur Kenntniss des Antipyrins. (v. Basch's Labor. Wien.) Med. Jahrbücher d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1885. 263—272. Taf. 19.
33) *Pisenti, G.,* Expériences sur l'action physiologique de la thalline. (Pharmacol. Labor. Bologna.) Arch. ital. d. biologie. VII. 134—141.
34) *Tschistowitsch, N.,* Ueber die Wirkung des Thallins auf den thierischen Organismus. (Botkin's Labor.) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 929—932.
35) *Fellner, L.,* Die physiologische Wirkung einiger Präparate der Hydrastis canadensis (golden seal). (v. Basch's Labor. Wien.) Med. Jahrbücher d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1885. 349—376. Taf. 22—26.
36) *Gaglio, G.,* Ueber die Wirkung des Curare auf die Leber und die Ursache der Toleranz des Organismus für dieses Gift bei der Einführung desselben in das Verdauungsrohr. Molesch. Unters. z. Naturl. XIII. 354—366. (Schon nach dem Italienischen referirt Ber. 1883. S. 237.)
37) *Randolph, N. A.*, and *S. G. Dixon,* Cutaneous absorption of nicotine. Notes from the physiol. labor. Univ. Pennsylvania. 1885. 76—77. (S. d. chemischen Theil.)

38) *Schulz, H.,* und *E. Peiper,* Zur Wirkung des Coniinum hydrobromatum. Arch. f. exper. Pathol. XX. 149—161.
39) *Eckhard, C.,* Ueber den Strychnintetanus während der künstlichen Respiration. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. X. 35—65. 1883. (Verspätet.)
40) *Denys, J.,* Zur Kenntniss der Wirkung des Strychnins. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XX. 306—324.
41) *Falck, F. A.,* Ueber den Einfluss des Alters auf die Wirkung des Strychnins. 2. Theil. (Pharmacol. Labor. Kiel.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXXVI. 285—309.
42) *Beyer, H. G.,* On the influence of atropia on the heart. Proceed. Unit. States Nat. Mus. 1885. VIII. 101—103. Taf. 1.
43) *Böhm, R.,* Beiträge zur Kenntniss der Hutpilze in chemischer und toxicologischer Beziehung. 1. Boletus luridus. 2. Amanita pantherina. Arch. f. exper. Pathol. XIX. 60—86.
44) *Derselbe,* Ueber das Vorkommen und die Wirkungen des Cholins und die Wirkungen der künstlichen Muscarine. Arch. f. exper. Pathol. XIX. 87—100.
45) *Kobert, R.,* Ueber die Deutung der Muscarinwirkung am Herzen. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XX. 92—115. Taf. 4.
46) *Quinquaud, Ch. E.,* Sur certains points de l'action physiologique du Tanguin. Comptes rendus CI. 534—535.
47) *Sée, G.,* Du sulfate de spartéine, comme médicament dynamique et régulateur du coeur. Comptes rendus CI. 1046—1049. (Therapeutisch.)
48) *van der Heide, W.,* Ueber die cumulative Wirkung des Digitalins und Helleboreïns. (Pathol. Labor. Amsterdam.) Arch. f. exper. Pathol. XIX. 127—152.
49) *Grasset,* De l'action physiologique de la cocaïne. Comptes rendus C. 364—366.
50) *Richard,* Action de la cocaïne sur les invertébrés. Comptes rendus C. 1409—1411.
51) *Sighicelli, C.,* Contribution à l'étude de l'action physiologique de la cocaïne. (Pharmacol. Labor. Bologna.) Arch. ital. d. biologie. VII. 128—133.
52) *Jessop, W. H.,* On the mydriasis produced by the local application of cocaine to the eye. Proceed. Roy. Soc. XXXVIII. 432—442. (S. Gesichtssinn.)
53) *Berthold, E.,* Zur physiologischen Wirkung des Cocain. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 146—147, 435—436, 625—626.
54) *Binz, C.,* Das Verhalten der Lymphkörperchen zum Chinin. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 146—149.
55) *Sée, G.,* et *Bochefontaine,* Action physiologique du sulfate de cinchonamine. Comptes rendus C. 366—368.
56) *Dieselben,* Action du sulfate de cinchonamine sur la circulation et les sécrétions. Comptes rendus C. 644—646.
57) *Chittenden, R. H.,* and *H. H. Whitehouse,* Influence of cinchonidine sulphate on metabolism. Studies labor. physiol. chem. Sheffield chem. school 1884—85. 158—170. (S. d. chemischen Theil.)
58) *Mays, Th. J.,* The physiological and therapeutical action of caffeine, theine, and guaranine. Therap. gaz. 1885. Sept. 8 Stn. Sep.-Abdr.
59) *Dobroklonsky, W.,* Ueber die physiologische Wirkung der Grindelia robusta auf das Herz und die Circulation. (Botkin's Labor.) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1885. 321—325.
60) *Böhm, R.,* und *E. Külz,* Ueber den giftigen Bestandtheil der essbaren Morchel (Helvella esculenta). Arch. f. exper. Pathol. XIX. 403—414.
61) *Stockman, R.,* Ueber den wirksamen Bestandtheil der Sennesblätter. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XIX. 117—126.
62) *Gram, Chr.,* Ueber die wirksamen Bestandtheile von Asclepias curassavica, Asclepias incarnata und Vincetoxicum officinale. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XIX. 389—402.

63) *Salkowski, E.,* Zur Kenntniss des Giftes der Miesmuschel (Mytilus edulis). Arch. f. pathol. Anat. CII. 578—592. (Chemisch.)
64) *Lépine, R.,* et *P. Aubert,* Sur la toxicité respective des matières organiques et salines de l'urine. Comptes rendus CI. 90—92.

Falk (1) verglich, um zu entscheiden, ob, wie behauptet wird, Gifte *in statu nascendi* heftiger einwirken, die Wirkung fertiger und erst nach der Einführung in den Organismus freiwerdender Substanzen (z. B. ältere und frische Gemische von Amygdalin und Emulsin, — desgleichen von myronsaurem Kali und Myrosin, — ebenso von Arbutin und Emulsin), konnte aber keine stärkere Wirkung des Status nascendi constatiren.

v. Tschisch (3) behauptet, wie schon früher Danilo und Popoff, bei verschiedenen Vergiftungen anatomische Veränderungen des *Rückenmarks* gefunden zu haben.

Kreyssig (4) kommt dagegen in dieser Hinsicht zu durchaus negativen Resultaten, da die von Danilo und Popoff angegebenen Befunde auch bei normalen Thieren vorkommen. Im Nachtrage erklärt *Schultze* auch die unterdess hinzugekommene Arbeit v. Tschisch's für nicht beweiskräftig.

Kunkel (5) verglich nach den nöthigen Vorversuchen das *Gewicht von Muskeln eines vergifteten Froschschenkels* mit demjenigen des unvergifteten Parallelmuskels, welcher mit 0,6 proc. Kochsalzlösung durchspült war; auch die Gifte wurden im Allgemeinen in dieser Lösung beigebracht. Destillirtes Wasser und Kochsalzlösungen unter 0,6 Proc. vermehren das Gewicht unter wahrer Volumvergrösserung der Fasern; stärkere Kochsalzlösungen wirken vermindernd. Kalisalze, Digitalin, Veratrin, Coffein bewirken in kleinen Mengen Verminderung, in grösseren Vermehrung des Gewichts. Die *Länge* der vergifteten Muskeln erscheint im Allgemeinen vergrössert. Die functionellen Beobachtungen des Vfs., sowie seine Schlüsse, welche sich bis auf die Theorie der Muskelcontraction erstrecken, sind im Orig. nachzulesen.

Th. Mays (6, 7) glaubt die Wirkungen fast aller *Herzgifte* ungemein einfach darstellen, resp. auf zwei antagonistische Wirkungen zurückführen zu hönnen; es muss auf die Originale verwiesen werden.

Brouardel & Loye (9) haben, hauptsächlich im practischen Interesse, die Wirkung des *Schwefelwasserstoffs* in 200- und in 50-facher Verdünnung mit Luft untersucht. Die Resultate haben kaum physiologisches Interesse.

Nach *Richet* (10) haben die *Rubidiumsalze* dieselben Wirkungen wie die Kalisalze, aber nur halb so stark; d. h. die tödtliche Dosis ist doppelt so gross (etwa 1 grm. pro Kilo Thier für alle Wirbelthierklassen).

Eine weitere Mittheilung (11) betrifft das *Rubidium, Kalium* und *Lithium*, und findet die toxische Dosis für alle Wirbelthierklassen den Atomgewichten (7, 39, 85) proportional, nämlich etwa

$$0{,}0128 \,.\, P$$

pro Kilo Thier, worin P das Atomgewicht bedeutet.

Nach den Versuchen von *Harnack & Dietrich* (12) stehen die *Rubidium-* und *Cäsiumsalze* in ihrer Wirkung auf den Muskel zwischen den Kali- und Natronsalzen; sie erhöhen zuerst die Arbeitsleistung und bewirken dann Lähmung. Die Rubidiumsalze wirken vermöge ihrer rascheren Diffusion energischer, und bewirken durch Diffusion auch fibrilläre Zuckungen. Bei grossen Dosen tritt die Lähmung direct ein. Eine Beziehung der Wirkung der Alkalimetalle zu ihren Atomgewichten existirt nicht.

Botkin jun. (13) findet in der Wirkung auf das Herz eine Analogie in der Wirkung der Mendelejeff'schen Gruppe *Lithium, Kalium, Rubidium, Cäsium;* die Wirkung nimmt mit Abnahme des Atomgewichts zu; doch hat Lithium trotz des kleinsten Gewichts die schwächste Wirkung, was trotz der Bemerkungen des Vfs. das Gesetz umzustossen scheint.

Blake (14) stellt in einem vorzugsweise gegen die Darstellung Brunton's gerichteten Aufsatze seine bekannten seit 1839 gewonnenen Resultate betreffend den Zusammenhang zwischen chemischer Natur und Wirkung kurz dar. Er hat zuerst festgestellt, dass Salze der gleichen Basis gleiche Wirkung haben, dass ferner isomorphe Metallverbindungen ähnlich wirken, während das gleiche Metall in verschiedenen Constitutionsfällen (z. B. Ferro- und Ferrisalze) verschieden wirkt. Seit 1873 hat Vf. dann das Wachsen der Giftigkeit mit dem Atomgewicht innerhalb der isomorphen Reihen festgestellt, und gegen Rabuteau, Richet u. A. vertreten. Das von Husemann u. A. als abweichend hingestellte Lithium ist nach Vf. in reinen Lösungen weniger giftig als Kalium.

Oppenheim (16) und *Schultze* (17) führen Sectionsbefunde für die centrale und für die peripherische Natur der Erkrankung bei *Bleilähmung* ins Feld; auf beide Arbeiten kann hier nur aufmerksam gemacht werden.

Nach den Versuchen von *Steinfeld* (18) treten die Wirkungen des *Wismuths* auf *Frösche* bei Darreichung von weinsauren u. dgl. Doppelsalzen erst sehr spät ein; die unmittelbaren und meist vorübergehenden Wirkungen (fibrilläre Zuckungen, Herzveränderungen u. dgl.) gehören, wie Versuche mit weinsaurem Natron u. dgl. lehrten, der Weinsäure an. Die eigentlichen Wismuthwirkungen bestehen in Reizzuständen des sogenannten Krampfcentrums im verlängerten Mark (Reflexschrei, Krämpfe wie bei Picrotoxin, Barytsalzen etc.) und des Rückenmarks (Reflexkrämpfe), endlich centraler Lähmung. Auch bei *Vögeln* und *Säugethieren* ist der erste Angriffspunct das Centralnervensystem, zuerst

Erregungen, dann Lähmung, der zweite das Herz. Es kann jedoch hier auf die Erscheinungen, sowie auf die Versuche über Resorption und Ausscheidung nicht näher eingegangen werden.

Nach *Nasse & Neumann* (21) bewirkt *rother Phosphor*, wenn er suspendirt in die Venen eines Kaninchens gebracht wird (0,2 grm.) Mattigkeit und Tod nach 6—8 Tagen; die Leber ist verfettet. Frösche zu vergiften gelang nicht.

Aus dem im Uebrigen nichts Neues enthaltenden Aufsatz von *Lüssem* (22) ist nur anzuführen, dass Vf. das *Grubengas* nicht für indifferent, sondern für etwas hypnotisch erklärt, ohne dass aber (gegenüber den negativen Ergebnissen vieler anderer Autoren) eine Garantie für völlige Reinheit gegeben wird. *Aethylen* findet Vf., wie zuerst 1864 Ref. (die Literaturangaben des Vfs. sind unzureichend), hypnotisirend.

Regnauld & Villejean (23, 24) finden, dass *Grubengas* (CH_4) auch unter erhöhtem Druck keine anästhesirenden Wirkungen hat, wie bereits bekannt ist. Dagegen besitzt solche das *Methylchlorür* (CH_3Cl), wie schon Ref. und Richardson fanden, jedoch schwächer als Chloroform, und mit rascherer Restitution. *Methylenchlorid* (CH_2Cl_2) soll sehr giftig sein, ebenso der (4-fach) *Chlorkohlenstoff* (CCl_4), indem zugleich mit den Reflexen auch Puls und Athmung erlöschen. Nur die Substitutionsproducte mit ungrader Chlorzahl (CH_3Cl und $CHCl_3$) sollen demnach wahre Anaesthetica sein.

Nach *Schmiedeberg* (25) besitzt das *Urethan* und andere Carbaminsäure-Ester hypnotische Eigenschaften.

Nach *Paschkis* (29) ist *Rhodannatrium* giftig, also dem Rhodankalium keine blosse Kaliwirkung zuzuschreiben. Die Wirkung ist bei Fröschen und Säugethieren einer schwachen Strychninwirkung ähnlich.

Bettelheim's (32) Versuche mit *Antipyrin* ergaben, wie die in Luchsinger's Laboratorium angestellten (Fortschritte der Medicin. 1884. 20), erhebliche Steigerung, und dann Sinken des Blutdrucks, doch geht dem Steigen regelmässig ein Sinken voraus. Die Temperatur im Rectum sinkt, während gleichzeitig die Hauttemperatur steigt, anscheinend beides durch Erweiterung der Hautgefässe, welche wohl auch die Ursache der Verminderung des Blutdrucks ist. Die Ursache der Drucksteigerung konnte nicht aufgeklärt werden. Depressoren und Splanchnici sind an den Erscheinungen nicht betheiligt, wie Durchschneidungsversuche ergaben.

Auf *Pisenti*'s (33) Versuche mit dem von Jaksch eingeführten Antipyreticum *Thallin* (einem Chinolinderivat) genügt es hier hinzuweisen.

Die Arbeit von *Fellner* (35) über die Wirkungen der *Hydrastis canadensis* kann hier nur kurz erwähnt werden. Dieselben bestehen hauptsächlich in Erhöhungen des Blutdrucks in Folge von Gefässcontractionen, und in Pulsverlangsamungen und Unregelmässigkeiten bis

zur Arhythmie, welche im Verein mit Gefässerschlaffung zu secundärem Absinken des Blutdrucks führen. Betreffs der Analyse dieser Erscheinungen und der Wirkungen auf den Uterus vgl. d. Orig.

Eckhard (39) fand (und zwar schon 1883, vgl. die Bemerkung oben S. 51, dass beim Frosche die Wirkung mässiger *Strychnindosen* durch Dehnung der Haut oder der Lungen gemindert oder verhindert werden kann, und dass Aehnliches auch am Kaninchen bei dem schwächer wirkenden *Brucin* zu beobachten ist. Diese Reflexhemmung könnte auch, wie Vf. annimmt, bei den bekannten Angaben von Leube eine Rolle gespielt haben. Vf. findet übrigens am Kaninchen die krampfhindernde Wirkung künstlicher Respiration nicht sicher ausgeprägt, und bei directer Einspritzung des Strychnins in die Blutbahn nicht vorhanden. Die von Leube gefundene grosse Immunität der Hühner gegen in den Magen gebrachtes Strychnin vermisste Vf. bei directer Einführung des Giftes in die Gefässe.

Denys (40) bestätigt, dass *Strychnin* eine von den Krämpfen unabhängige (auch bei curarisirten Thieren auftretende) Blutdrucksteigerung hervorbringt; beim nicht curarisirten Thiere lässt dieselbe bald nach, anscheinend durch Lähmung des Gefässcentrums in Folge der Krämpfe. Die Erregung des Gefässcentrums stellt sich erst nach Eintritt der Rückenmarksveränderung ein.

Falck (41) hat seine Untersuchungen über die *Strychninwirkung an jugendlichen Thieren* (vgl. Ber. 1884. S. 236) auf Mäuse und Meerschweinchen ausgedehnt. An weissen Mäusen ist die Empfindlichkeit, nach der Krampfdosis berechnet, nach der Geburt sehr gering, und steigt bis zum 15. Lebenstage, wo sie etwa doppelt so gross ist wie beim erwachsenen Thiere. Von da an nimmt sie wieder ab und erreicht gegen den 90. Tag die Norm. Am Meerschweinchen dagegen ist die Empfindlichkeit nach der Geburt am grössten (etwa doppelt), und nimmt beständig ab, um gegen den 100. Tag die Norm zu erreichen. Bemerkenswerth ist, dass neugeborene Meerschweinchen schon so ausgebildet sind wie 10—12-tägige Kaninchen und 15-tägige Mäuse. Vf. nimmt an, dass um diese Zeit die Entwicklung der Reflexhemmungsmechanismen beginnt. In Bezug auf die interessanten Resultate über den Ablauf der Erscheinungen und das Verhältniss der tödtlichen zur Krampfdosis in verschiedenen Lebensaltern muss auf das Original verwiesen werden.

Beyer (42) hatte zweimal Gelegenheit zu constatiren, dass bei Schildkröten, deren Vorhöfe abnorm schwach schlugen, bei normaler Ventrikelcontraction, *Atropin* den Vorhofsschlag beträchtlich verstärkte.

Böhm (43, 44) fand in Boletus luridus und in Amanita pantherina *Cholin*, und, besonders im letztgenannten Pilz, eine muscarinartig wirkende Substanz, wahrscheinlich *Muscarin*. Er schliesst hieran Untersuchungen über die Wirkungen beider Alkaloide, aus welchen sich

ergiebt, dass das Cholin sämmtliche Wirkungen des künstlichen Muscarins, aber in ungemein viel schwächerem Grade, besitzt, mit Ausnahme der Wirkung auf das Froschherz, welche dem Cholin fehlt. Die curareartige Wirkung des künstlichen Muscarins scheint dem natürlichen zu fehlen, oder ist wenigstens hier unvergleichlich geringer.

Kobert (45) vertheidigt die Schmiedeberg'sche Deutung der *Muscarinwirkung am Herzen* gegen die Angriffe verschiedener Autoren. Aus der Arbeit kann hier nur hervorgehoben werden, dass Vf. viele Einwände aus dem Gebrauche unreiner Präparate herleitet. Gegen die Ansicht, dass Atropin den Stillstand durch Reizung beseitige, wird angeführt, dass dasselbe die abgeklemmte Herzspitze nie zum Schlagen bringt, während muskelreizende Substanzen wie Physostigmin dies thun. Gegen die Erklärung des Stillstandes durch Lähmung führt Vf. an, dass pulsirende Vorhofsstücke des zerschnittenen Herzens durch Muscarin nie zum Stillstand gebracht werden, sondern nur Sinusstücke. Auch Erfahrungen an anderen Organen, wie Iris, Speicheldrüsen, zeigen, dass das Muscarin als erregende, das Atropin als lähmende Substanz zu betrachten ist. Wegen zahlreicher anderer Versuche, namentlich an embryonalen und Larvenherzen, muss auf das Original verwiesen werden.

Nach *Quinquaud* (46) bewirkt das *Tanghiniagift* bei Fröschen und Warmblütern erhöhte Reflexerregbarkeit, Krämpfe, Blutdrucksteigerung, dann Lähmungserscheinungen, zuerst der Athmung.

Grasset's (49) weitere Versuche mit *Cocaïn* (vgl. Ber. 1884. S. 98, 238) ergeben, dass beim Affen Convulsionen eintreten, welche durch vorgängige Chloraldarreichung verhindert werden. Die von Laborde am Hunde gefundene Temperaturerhöhung wird ebenfalls durch Chloral verhindert, und ist von den Convulsionen unabhängig. Beim Affen fehlt sie, oder tritt höchstens in Folge der Krämpfe ein; meist wird herabgesetzte Temperatur beobachtet.

Richard's (50) Versuche mit *Cocaïn* an *Wirbellosen* ergaben Folgendes. Bei Schnecken bewirkt das Gift diastolischen Herzstillstand, und Aufhören der willkürlichen Bewegung und der Schleimsecretion; die Wiederherstellung erfolgt je nach der Dosis in einigen Stunden (0,003 grm.) bis zwei Tagen (0,025 grm.) Regenwürmer werden local insensibel, sehr langsam hören auch die Bewegungen auf. Bryozoen, Hydren und Infusionsthiere werden allmählich in cocaïnhaltigem Wasser reactionslos; Daphnien ebenso, aber viel langsamer.

Nach *Sighicelli* (51) bewirkt *Cocaïn*, in den Conjunctivalsack von Warmblütern gebracht, directe Lähmung der quergestreiften Augenmuskeln; die negativen Resultate früherer Beobachter am Gastrocnemius des Frosches bei directer Application rühren nach Vf. von zu grosser Dicke des Muskels her. Ferner werden auch die Irismuskeln gelähmt

(Pupillenerweiterung), und ebenso die Darmmuskeln bei Einführung in das Darmlumen.

Nach *Berthold* (53) bewirkt *Cocaïn* an curarisirten Thieren starke Abnahme des Blutdrucks, welcher bei mässigen Dosen eine Steigerung vorangehen kann. Beides rührt, wie Vf. nachweist, vom Gefässcentrum her; nicht allein bleibt die Steigerung nach Rückenmarksdurchschneidung aus, sondern Cocaïn hindert auch im Erschlaffungsstadium die pressorischen Wirkungen der Reizung sensibler Nerven. Ueber die Wirkungen des Cocaïn auf das Auge s. unter Gesichtssinn.

Nach *Sée & Bochefontaine* (55, 56) bewirkt das Sulphat des *Cinchonamins* ($C_{19}H_{24}N_2O$) allgemeine centrale Lähmung und bei Warmblütern vorher Krämpfe infolge der Herzlähmung, welche auch beim Frosche eintritt und durch Atropin nicht verhindert wird. Das Cinchonamin ist etwa 6 mal giftiger als Chinin, Cinchonidin und Cinchonin. Die Herzlähmung kann beim Frosche durch gleichzeitige Digitalinapplication verhindert werden, die centrale Lähmung tritt dann aber durch beide Gifte ein. Das Cinchonamin bewirkt Salivation durch directe Wirkung auf die Drüse (auch nach Durchschneidung der Chorda tympani und Curarisirung). In den Magen gebracht bewirkt es kein Erbrechen. Der Blutdruck wird vor Eintritt der Krämpfe stark herabgesetzt.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. **E. Drechsel.**

1.

Speicheldrüsen. Magen. Pankreas. Verdauungskanal.

Speicheldrüsen.

1) *Langley, J. N.*, On the physiology of the salivary secretion. Part. III. The „paralytic“ secretion of saliva. Journ. of Physiol. VI. 71—92; Proc. Roy. Soc. London. XXXVIII. 212—215.

2) *Chittenden, R. H.,* and *Smith, H. E.,* The diastatic action of Saliva, as modified by various conditions, studied quantitatively. Studies from the labor. of physiol. chem. Sheffield Scient. School of Yale College. 1884/85. 1—34.

3) *Chittenden, R. H.,* and *Martin, W. E.,* Influence of temperature on the relative amylolytic action of saliva and the diastase of malt. Studies from the labor. of physiol. chem. Sheffield Scient. School of Yale College. 1884/85. 117—125.

4) *Chittenden, R. H.,* and *Painter, H. M.,* Influence of certain therapeutic and toxic agents on the amylolytic action of saliva. Studies from the labor. of physiol. chem. Sheffield Scient. School of Yale College. 1884/85. 52—75.

5) *Chittenden, R. H.,* and *Cummins, G. W.*, Influence of bile, bile salts and bile acids on amylolytic and proteolytic action. Studies from the laborat. of physiol. chem. Sheffield Scient. School of Yale College. 1884/85. 126—140; Amer. chem. Journ. VII. 36—52.

6) *Ellenberger* und *Hofmeister, V.*, Die Functionen der Speicheldrüsen der Haussäugethiere. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. XI. 61—70.

7) *Frédéricq, L.*, Fonction nouvelle de la salive; livre jubil. publié par la Soc. de méd. de Gand; Sep.-Abdr.

8) *Escherich, Th.,* Ueber Sputumferment. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXVII. 196—200.

Magen.

9) *Sundberg, C.,* Ein Beitrag zur Kenntniss des Pepsins. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 319—322; Upsala läkareförenings förhandlingar. XX. Heft 3.

10) *Schütz, E.*, Eine Methode zur Bestimmung der relativen Pepsinmenge. Zeitschr. f. physiol. Chem. 9. 577—590.

11) *Ellenberger* und *Hofmeister, V.*, Der Magensaft und die Histologie der Magenschleimhaut der Schweine. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. XI. 249—268.

12) *Frerichs, E.*, Ueber das zeitliche Auftreten der Salzsäure im Magensaft. Vorl. Mittheil. Med. C.-Blatt. 1885. 705—708.
13) *Randolph, N. A.*, A note on the behavior of hydrobromic acid and of potassium iodide in the digestive tract. Notes from the physiol. laborat. of the Univ. of Pennsylv. 1885. 34—41.
14) *Köster, H.*, Om metoderna att bestämma närvaro af saltsyra i ventrikelinnehäll, och om saltsyrans förhallande vid cancer ventriculi. Upsala läkareför. förhandlingar. XX. Heft 5—6.
15) *Pfeiffer, E.*, Ueber den Einfluss einiger Salze auf verschiedene künstliche Verdauungsvorgänge. Mitth. d. amtl. Lebensm.-Unters.-Anst. u. s. w. Wiesbaden 1884. 174—198. — Ref. Biedermann's Centralbl. f. Agricultur-Chem. 1885. 353.
16) *Chittenden, R. H.*, and *Allen, S. E.*, Influence of various inorganic and alkaloïd salts on the proteolytic action of pepsin-hydrochloric acid. Studies from the labor. of physiol. chem. Sheffield Scient. School of Yale College. 1884/85. 76—99.
17) *Jaworski, W.*, Klinisch-experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Karlsbader Thermalwassers auf die Magendarmfunction, nebst Grundlagen einer rationellen Karlsbader Trinkcur, basirt auf Versuche und Karlsbader Erfahrungen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXVII. 1—50. 325—371.
18) *Klikowicz, St.*, Ueber den Einfluss einiger Arzneimittel auf die künstliche Magenverdauung; Virchow's Archiv. CII. 360—396.
19) *Ogata, M.*, Ueber den Einfluss der Genussmittel auf die Verdauung. Compt. rend. des travaux de la sect. de Physiol. du Congrès internat. période. des Sciences méd. Copenhagen 1884. 111—113; Archiv f. Hygiene. III. 204—215.
20) *Schütz, E.*, Ueber den Einfluss des Alkohols und der Salicylsäure auf die Magenverdauung. Med. C.-Blatt. 1885. 689. (Ref. nach Prager med. Wochenschr. 1885. Nr. 20.)
21) *Ellenberger* und *Hofmeister*, Zur Magenverdauung. Fortschr. d. Med. III. No. 18. (Sep.-Abdr.)
22) *Reichmann, M.*, Experimentelle Untersuchungen über die Milchverdauung im menschlichen Magen, zu klinischen Zwecken vorgenommen. Zeitschr. f. klin. Med. IX. 565—587.
23) *Stutzer, A.*, Untersuchungen über die durch Magensaft unlöslich bleibenden stickstoffhaltigen Substanzen der Nahrungs- und Futtermittel. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 211—221.
24) *Bikfalvy, K.*, Welche Nahrungsstoffe verdaut der Magen am leichtesten? (Physiol. Institut Klausenburg.) Orvos - természettndományi Értesitö. 1884. S. 261 (ungarisch).
25) *Bourquelot*, Ueber die Verdauung der Diastase durch Magensaft. Allgem. Brauer- und Hopfenzeitung. 1884. 1245. — Refer. Biedermann's Centralbl. f. Agricultur-Chem. 1885. 211.
26) *de Bary, W.*, Beitrag zur Kenntniss der niederen Organismen im Mageninhalte. Archiv f. experiment. Pathol. und Pharmakol. XX. 243—270 (von pathologischem Interesse).
27) *Schellhaas, H.*, Beiträge zur Pathologie des Magens. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXVI. 427—453.
28) *Martin, S. H. C.*, The nature of Papaïn and its action on vegetable proteïd. Journ. of Physiol. VI. 336—360.

Pankreas. Verdauungskanal.

29) *Bikfalvy, K.*, Die Wirkung des Alkohol, Bier. Wein, des borszéker Wasser, schwarzen Kaffees, Tabak, Kochsalzes und des Alauns auf die Verdauung.

(Physiol. Institut Klausenburg.) Orvos-természettndományi Értesitö. 1884. S. 151 (ungarisch).

30) *Klug, Ferd.,* Untersuchungen über die Pankreasverdauung. Nach Versuchen von Stud. med. G. Genersich. Orvos-természettndományi Értesitö. 1886. Ste. 11—24 (ungarisch).

31) *Robin, Ch.,* Note sur les propriétés émulsives du suc pancréatique comparativement à celles de la Bile. Journ. de l'anat. et de la physiol. XXI. 455—459.

32) *Chittenden, R. H.,* and *Cummins, G. W.,* Influence of various therapeutic and toxic substances on the proteolytic action of the pankreatic ferment. Studies from the laborat. of physiol. chem. Sheffield Scientif. School of Yale College. 1884/85. 100—116.

33) *Ellenberger* und *Hofmeister, V.,* Ueber die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. XI. 141—174.

34) *Dieselben,* Ueber die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes. VIII. Die Eigenschaften und Wirkungen der Leberextracte (resp. der Pferdegalle). Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. XI. 381—392.

35) *Ewald, C. A.,* und *Boas, J.,* Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Verdauung. Virchow's Archiv. CI. 325—375 (von vorwiegend pathologischem Interesse).

36) *Nikolsky, Wl.,* Zur Darstellung des Trypsins und seine praktische Anwendung. Compt. Rend. des travaux de la sect. de Physiol. du Congrès internat. période. des Sciences méd. Copenhagen 1884. 144—148.

37) *Lewaschew, S.,* Ueber die Bildung des Trypsin im Pankreas und über die Bedeutung der Bernard'schen Körnchen in seinen Zellen. Pflüger's Archiv XXXVII. 32—44.

38) *Hofmeister, V.,* Ueber Celluloseverdauung beim Pferde. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. XI. Heft 1 u. 2.

39) *Griffiths, A. B.,* Chemisch-physiologische Untersuchungen über die Cephalopodenleber und ihre Identität mit einem wahren Pankreas. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. Ref. 294—295. (Ref. nach Chem. News. LI. 160.)

s. a. Cap. VIII. No. 35, 35, 38.

J. N. Langley (1) zieht aus seinen Untersuchungen über die paralytische Speichelsecretion folgende Schlüsse: „Wenn die Chorda tymp. auf einer Seite durchschnitten wird, so wächst die Reizbarkeit des centralen Secretionscentrums allmählich, bis das ihm zugeführte Blut als Reizmittel wirkt; nervöse Impulse werden infolge dessen durch die Sympathicusfasern gesandt, welche immer mit der Submaxillaris in Verbindung stehen, und die paralytische Secretion beginnt. Der Zuwachs der Erregbarkeit des centralen Secretionscentrums ist nicht auf die Seite beschränkt, auf welcher die Chorda durchschnitten ist, sondern erstreckt sich, wennschon in geringerem Grade, auf die Nervenzellen der entgegengesetzten Seite; infolge dessen gehen nervöse Impulse durch die Sympathicusfasern und auch durch die Chorda, welche auf dieser Seite unverletzt ist, deshalb die Secretion durch „Sympathie" auf der Seite, wo die Chorda nicht durchschnitten ist. Diese Secretion mag antiparalytisch oder antilytisch genannt werden. Für eine kurze Zeit ist das centrale

Secretionscentrum allein afficirt, so dass die Durchschneidung des Sympathicus auf der rechten Seite, oder der Chorda und des Sympathicus auf der unverletzten die fortschreitende Secretion hemmt und gewöhnlich der von der Secretion hervorgebrachten Dyspnoe vorbeugt. Aber sehr bald wird auf der verletzten Seite das locale Secretionscentrum auch afficirt, und die Durchschneidung der zu der Drüse gehenden Sympathicusfasern verzögert die Secretion, hemmt sie aber nicht. Wenn die paralytische oder antilytische Secretion fortdauert, bewirkt Dyspnoe eine beträchtliche Verstärkung derselben; Apnoe und Anaesthetica hemmen beide Secretionen. Das centrale Secretionscentrum kehrt allmählich in den normalen Zustand zurück, so dass die Durchschneidung der übrigen Drüsennerven keine Wirkung auf die Absonderung hat; auf der verletzten Seite wird das locale Secretionscentrum weniger reizbar; in drei Monaten oder weniger kann die an der Stelle, wo sie den Lingualis verlässt, durchschnittene Chorda wieder bis zur Peripherie wachsen und wird wieder functionsfähig. Wenn alle zur Drüse gehenden Nervenfasern durchschnitten werden, wird die paralytische Secretion allein durch das periphere Centrum veranlasst. Der Charakter der Sympathicussecretion wird durch die Durchschneidung der Chorda nicht wesentlich verändert; beim Hunde ist sie immer zäh und selbst weniger wässrig als normal, bei der Katze ist sie immer wässrig. Der periphere Stumpf der Chorda degenerirt sehr langsam; nach vierzehn Tagen verursacht sie, wenn gereizt, immer eine ziemlich reichliche Secretion. Pilocarpin bewirkt, sechs Wochen nach der Durchschneidung der Chorda, eine zähe Absonderung, dieselbe ist indessen weniger reichlich als im normalen Zustande. Während der paralytischen Secretion nehmen alle Drüsenzellen der Alveolen seröse, mucose oder halbmondförmige, an Umfang ab und zeigen den typischen „Ruhezustand“ (typical „resting“ appearance) in grösserem Maasse als die normalen ruhenden Zellen. Beim Kaninchen hat die Entfernung des oberen Cervicalganglions wenig oder keine Wirkung auf den Umfang der Submaxillaris oder auf das Aussehen der Drüsenzellen Reizung des Sympathicus am Halse des Hundes bewirkt, wenn keine Secretion vorhanden, keine Bildung einer äusseren nicht granulirten Zone in den Zellen der Parotis; deswegen und wegen des Zustandes der Drüse während der paralytischen Secretion ist es wahrscheinlich, dass das Wachsthum des Protoplasmas nicht durch dieselben Nervenimpulse hervorgebracht wird, wie die Bildung löslicher organischer Substanzen aus den Vorstufen (mesostates). Der Zustand der Drüse weist auch darauf hin, dass das Wachsthum des Protoplasmas nicht durch die secretorischen Nervenfasern zu Stande gebracht wird.“

Folgende Analysen lassen den gewöhnlichen Unterschied in der Zusammensetzung des Chorda- und Sympathicusspeichels bei der Katze erkennen:

	Org. Subst.	Asche	Feste Bestandth.
I. 1. Speichel erhalten durch schwache Reizung des linken Sympathicus	0,3535 Proc.	0,4419 Proc.	0,7954 Proc.
2. Speichel erhalten durch starke Reizung des rechten Sympath., 5 mgrm. Atropin gegeben	0,5250 =	0,4540 =	0,9790 =
II. 1. Speichel erhalten durch Reizung der Chorda, Schläge deutlich auf der Zunge gefühlt	0,86566 =	0,33978 =	1,20544 =
2. Speichel erhalten durch etwas stärkere Reizung des Sympathicus .	0,42598 =	0,27563 =	0,70161 =

R. H. Chittenden und *H. E. Smith* (2) fassen die Resultate ihrer Versuche über die diastatische Wirkung des Speichels in folgenden Sätzen zusammen: „ 1. Die diastatische Wirkung des Speichels kann als Maass für die anwesende Fermentmenge nur dann genommen werden, wenn die Verdünnung des Speichels in der Verdauungsmischung wie 1 : 50 oder 100 ist. Die Grenze der Verdünnung, bei welcher die diastatische Wirkung durch die Bildung reducirender Körper sich kundgiebt, ist 1 : 2000 bis 3000, unter den angegebenen Bedingungen. 2. Neutralisirter Speichel wirkt stärker diastatisch, als normaler alkalischer. Der Unterschied ist besonders bei Verdünnung von 1 : 50 oder 100 bemerklich und steht augenscheinlich in keinem Verhältnisse zur Alkalinität. 3. Kohlensaures Natron verzögert die diastatische Wirkung des Ptyalins im Verhältniss zur vorhandenen Menge Soda. Immerhin kann die procentische Menge kohlensauren Alkalis, welche hindernd wirkt, nur für bestimmte Mischungen angegeben werden, und nicht im Allgemeinen, da sie von der Verdünnung des Speichels und der Aenderung im Gehalte an Eiweissstoffen abhängt. 4. Die zerstörende Wirkung der Soda wird wesentlich durch die Verdünnung des Speichels verändert; sie wird um so grösser, je verdünnter die Flüssigkeit ist. Dies rührt nicht von der einfachen Verdünnung, sondern zweifellos von der Verminderung des Gehaltes an Proteïnstoffen her. 5. Neutrales Pepton befördert direct die diastatische Wirkung des neutralen Speichels. 6. Die Gegenwart geringer Mengen von neutralem Pepton erhöht die diastatische Wirkung des normalen alkalischen Speichels bis zu einem gewissen Punkte über die Wirkung der neutralisirten Flüssigkeit; ohne Zweifel infolge einer losen Verbindung von Alkali mit Eiweissstoff und auch einer directen Anregung des Fermentes. Ebenso verringert Pepton in ähnlicher Weise die verzögernde Wirkung verschiedener Mengen von Soda. Um dies zu Stande zu bringen muss aber die Menge des Peptons dem Gehalte an Alkalicarbonat angemessen sein. 7. Pepton beeinträchtigt auch die zerstörende Wirkung verdünnter Sodalösung auf Speichelptyalin, was die Bildung einer Alkali-Eiweissverbindung wahrscheinlich macht. 8. Speichel, dessen Eiweissstoffe mit Säure gesättigt sind, scheint stärker diastatisch zu wirken, als einfach neutralisirter Speichel; ausgenommen, wenn die Menge der so gebildeten Säure-

Eiweissverbindungen einen gewissen Betrag überschreitet. Kleine Mengen mit Säure gesättigten Peptons verstärken die diastatische Wirkung des neutralisirten Speichels bis zu einem gewissen Punkte. Steigende Mengen der Säure-Eiweissverbindungen vermindern schliesslich die diastatische Wirkung. 9. Der verzögernde Einfluss der Säure-Eiweissstoffe ist viel grösser, als ihre zerstörende Wirkung, doch können grössere Mengen derselben das Ferment völlig zerstören. 10. Die günstigste Bedingung für die diastatische Wirkung des Ptyalins scheint in allen Fällen die neutrale Reaction der Flüssigkeit in Verbindung mit mehr oder weniger Eiweissstoff zu sein. Der Zusatz von sehr kleinen Mengen Salzsäure zu *verdünnten* Speichellösungen, wobei nur *wenig* Säureeiweiss entsteht, scheint indessen das weitere Anwachsen der diastatischen Wirkung zu befördern. Unter *diesen Umständen* scheint eine geringe Spur freier Säure ebenso zu wirken. 11. 0,003 Proc. freier Salzsäure verhindern die diastatische Wirkung des Ptyalins fast ganz und gar. Je grösser die Menge mit Säure gesättigter Eiweissstoffe ist, desto stärker tritt die verzögernde Wirkung freier Säure hervor. 12. Der verzögernde Einfluss kleiner Mengen freier Säure beruht nicht gänzlich auf der Zerstörung des Fermentes. Beträchtliche Zerstörung wird durch 0,005—0,010 Proc. freier Salzsäure bewirkt. 13. Eiweisskörper beeinflussen die diastatische Wirksamkeit des Speichelptyalins nicht nur, indem sie sich mit Säuren oder Alkalien verbinden, sondern anscheinend auch durch directe Anregung des Ferments."

Nach Versuchen von *R. H. Chittenden* und *W. E. Martin* (3) über den Einfluss der Temperatur auf die stärkelösende Kraft des Speichels und der Malzdiastase scheint das Maximum für Speichel bei 40—50° zu liegen, für Malzdiastase bei 50—55°, doch sind die Aenderungen zwischen 20—55°, bzw. 30—55° nur gering. Speichel wirkt bei 70° nicht mehr, bei 65° sehr schwach, Diastase wirkt noch schwach bei 80°. Länger fortgesetztes Erhitzen von Speichel auf 60° vermindert dessen Wirksamkeit beträchtlich.

R. H. Chittenden und *H. M. Painter* (4) haben den Einfluss gewisser therapeutischer und toxischer Agentien auf die diastatische Wirkung des Speichels untersucht und gefunden, dass, wenn man sehr kleine Mengen der Substanz allmählich steigend zusetzt, meist anfangs eine Begünstigung der Fermentwirkung eintritt, welche, nach Erreichung einer gewissen Höhe, wieder sinkt, und zwar unter die Norm. Setzt man letztere = 100, so steigt die Speichelwirkung z. B. bei Zusatz von 0,001 Proc. Brechweinstein auf 104,5, bei 0,005 Proc. auf 107,9, bei 0,010 Proc. auf 114,5, bei 0,1 Proc. auf 120,2, bei 0,5 Proc. auf 168,3 und fällt dann bei 1,0 Proc. auf 101,6, bei 2,0 Proc. auf 79,4, bei 5,0 Proc. auf 30,9. Andere Salze wirken ähnlich, andere wiederum, besonders $HgCl_2$, lassen gar keine anfängliche Steigerung erkennen, sondern wirken sofort hemmend; z. B. sinkt die Fermentwirkung bei Gegenwart von

0,0003 Proc. $HgCl_2$ von 100 auf 94,3, bei 0,0005 Proc. auf 50,8, bei 0,001 Proc. auf 38,2, bei 0,002 Proc. auf 16,7, bei 0,005 Proc. auf Null. Auch 0,001 Proc. $SnCl_2$ vernichtet (nach geringer Steigerung bei 0,0003 Proc.) die Fermentwirkung, ebenso 0,005 Proc. Arsensäure, 0,025 Proc. Kupfervitriol oder Eisenchlorid. Die verzögernde Wirkung der metallischen Salze und anderer Körper, welche sich mit Eiweiss verbinden, wird durch die Menge des letzteren stark beeinflusst, so dass z. B. eine 0,001 Proc. $HgCl_2$ enthaltende Mischung mit nur 2 ccm. Speichel stärker beeinflusst wird, als eine ebenso starke mit 5 ccm. Speichel. Gase wirken meist beschleunigend auf die Saccharification, am meisten Sauerstoff (114,7) und Kohlensäure (116,8); Wasserstoff setzt herab (94,6).

R. H. Chittenden und *G. W. Cummins* (5) haben den Einfluss von Galle, Gallensäuren und gallensauren Salze auf die stärke- und eiweisslösende Kraft des Speichels, des Magen- und des Pankreasfermentes untersucht. Die diastatische Wirkung des Speichels wird durch Galle oder Taurocholsäure zunächst etwas gesteigert, durch etwas grössere Mengen (0,35, bzw. 0,1 Proc.) stark vermindert; Glykocholsäure hemmt ebenfalls stark. Taurocholsaures Natron wirkt hemmend, glykocholsaures bei demselben Procentsatz (0,3 Proc.) nicht; übrigens besitzt die Galle verschiedener Thiere (Rind, Schaf) schon an sich eine diastatische Wirkung. Auf die Fibrinverdauung durch Magensaft hat Glykocholsäure keinen Einfluss, Taurocholsäure wirkt stark hemmend, noch mehr taurocholsaures Natron. Die Wirkung des Trypsins scheint durch Galle bei neutraler Reaction nicht, bei alkalischer nur wenig gehemmt zu werden; Traurocholsäure wirkt vermindernd. Von Wichtigkeit ist es bei saurer Reaction, ob die Proteïnstoffe ganz, oder nur theilweise mit Säure gesättigt sind; nur im letzteren Falle wirkt Trypsin energisch lösend, in ersterem gar nicht. Im Pankreassaft, in welchem die Eiweissstoffe zum Theil mit Salicylsäure gesättigt waren, so dass 0,1 Proc. gebundene Säure vorhanden war, bewirkte die Anwesenheit von 10 Proc. Galle eine merkliche Steigerung der Eiweissverdauung, bei Gegenwart gebundener Salzsäure aber nicht.

Ellenberger und *V. Hofmeister* (6) haben die Maulhöhlendrüsen der Haussäugethiere (Parotis, Submaxillaris, Sublingualis, die obere und untere Buccalis, die in den Lippen und die im Palatum molle vorkommenden Drüsenhaufen des Pferdes, Rindes, Schafes, Schweines und Hundes) mit Alkohol gehärtet, getrocknet, mit Wasser, Carbolwasser, Glycerin und alkalisirtem Wasser extrahirt und die Auszüge auf Fermentwirkungen untersucht. Die Parotidenextracte waren sämmtlich dünnflüssig, die übrigen (mit Ausnahme der vom Schwein stammenden) alle mehr oder weniger stark fadenziehend und enthielten Mucin; Eiweiss war überall vorhanden, ebenso Hemialbumose in Spuren, aber weder Pepton, noch Zucker, noch Rhodan. Alle Extracte enthielten diastatisches Ferment und verzuckerten

Kleister unter den gewöhnlichen Erscheinungen mehr oder weniger lebhaft. Die fermentreichsten Drüsen besitzt das Schwein, dann folgen Hund, Schaf, Rind. Auf Fibrin oder Fett wirkten die Auszüge nicht ein. Die Orbitaldrüse des Hundes ist so arm an Ferment, dass sie nicht als eine fermentproducirende Drüse bezeichnet werden kann. Bezüglich histologischer Details s. d. Original.

L. Frédéricq (7) weist darauf hin, dass der Zahnschmelz leicht schon durch schwache Säuren, wie sie in der menschlichen Nahrung vorkommen, angegriffen wird, und dass infolge dessen die organische Grundsubstanz desselben blossgelegt und der Abnutzung preisgegeben wird. Vf. ist nun der Ansicht, dass der Speichel, welcher ja eine gesättigte Lösung kohlensauren und phosphorsauren Kalkes in kohlensäurehaltender Flüssigkeit ist, auch die Function hat, die Oberfläche des Schmelzes wieder zu restauriren, indem er den Ersatz der Kalksalze ermöglicht. Für diese Ansicht spricht auch der Umstand, dass der sogenannte Weinstein an den Zähnen, der Absatz aus dem Speichel, neben 8,12—8,48 Proc. $CaCO_3$ 63,88—62,56 Proc. $Ca_3(PO_4)_2$ enthält, in seiner Zusammensetzung also dem Schmelz nicht allzu fern steht.

Th. Escherich (8) hat pathologische Sputa verschiedener Herkunft auf einen Gehalt an Verdauungsenzymen untersucht und gefunden, dass Pepsin nur inconstant und in geringer Menge nur in serösem bronchitischem Auswurf vorkommt; in allen zellenreicheren Sputis fehlte es vollkommen. Ein trypsinähnliches Enzym fand er dagegen nicht nur im Auswurf eines Lungengangränkranken, sondern, wenn auch in viel geringerer Menge, im Cavernensputum der Phthisiker und in Spuren in sehr vorgeschrittenen Fällen von Bronchiektasie. In normalem menschlichen Lungengewebe konnte Vf. kein Trypsin finden, nur ein wenig Pepsin, ebenso verhielt es sich mit gefaulter Lunge und mit phthisischer Lunge. Demnach scheint das Enzym des phthisischen Sputums specifischen, im Caverneninhalt oder im frischen Sputum vor sich gehenden Zersetzungsprocessen seine Entstehung zu verdanken.

C. Sundberg (9) verfährt zur Darstellung von Pepsin folgendermaassen. Gut gereinigte Kälbermägen werden vom Pylorustheil befreit, dann die oberflächlichste Schicht der Schleimhaut mit einem Uhrglase leise abgeschabt; der Brei wird mit einer gewogenen Menge NaCl fein zerrieben und so viel Wasser zugesetzt, dass eine gesättigte NaCl-Lösung entsteht. Nach 48—72h. wird filtrirt und gegen angesäuertes Wasser ausdialysirt, wobei sich regelmässig etwas Proteïnsubstanz ausscheidet. Diese Lösung verdaute sehr kräftig, gab die Heller'sche Eiweissprobe erst nach 1—3 Minuten. Um sie von Labferment zu befreien, wurde sie 1—2 Wochen bei 40° der Selbstverdauung überlassen, hierauf 2—3 mal nach Brücke mit phosphorsaurem Natron und Chlorcalcium gefällt, der Phosphatniederschlag gut gewaschen, in möglichst wenig 5 proc.

HCl gelöst und dialysirt. Die so erhaltene völlig klare Lösung verdaute, richtig angesäuert, ausserordentlich kräftig und wurde weder durch Tannin, Sublimat, Jod (Brücke), noch durch Platinchlorid, Bleizucker oder Bleiessig gefällt, welche Reagentien Brücke's Pepsinlösung noch fällten. Mit 5—6 Vol. absolutem Alkohol versetzt gab die Lösung aber nach einer Stunde einen geringen flockigen Niederschlag, welcher, sofort abfiltrirt, sich in angesäuertem Wasser löste und eine starkverdauende Flüssigkeit gab; einige Monate unter Alkohol aufbewahrt, wurde er unlöslich und unwirksam. Auf Platinblech erhitzt verbrannte er mit dem Geruche nach Horn und hinterliess nicht unbedeutende Mengen Asche. Da die so dargestellten Pepsinlösungen keine einzige Eiweissreaction gaben, so ist es sehr unwahrscheinlich, dass das Pepsin zu den Eiweisskörpern gehört.

E. Schütz (10) hat gefunden, dass, wenn man globulinfreies Eieralbumin mit wechselnden Mengen Pepsin verdaute aus der Verdauungsflüssigkeit alle Eiweisskörper mit Ausnahme des Peptons durch Kochen mit essigsaurem Eisenoxyd ausfällt und dann die Drehung der rückständigen Peptonlösung ermittelt, die Peptonmengen sich verhalten wie die Quadratwurzeln aus den Pepsinmengen. Da die Arbeit in Uebrigen einen Auszug nicht wohl erlaubt, muss bezüglich aller Einzelheiten auf das Original verwiesen werden.

Nach *Ellenberger* und *V. Hofmeister* (11) enthält der (künstliche) Magensaft der Schweine dieselben Bestandtheile wie der unserer übrigen Hausthiere; er löst Eiweisskörper, indem er sie in Pepton, Propepton und Syntonin umwandelt; er coagulirt Milch und spaltet Fette, doch nur in unbedeutendem Maasse. Das Secret der Labzellregion ist verschieden von dem der Blindsäcke und der Pylorusregion; ersteres enthält mehr Mucin, mehr Säure und mehr Ferment. Das Extract der Schlundportion ist fermentfrei; die Belagzellenregion enthält alle Fermente in der grössten Quantität. Bemerkenswerth ist noch die Thatsache, dass die Schleimhaut des Schweinemagens auch ein diastatisches Ferment enthält. Das Extract der Labzellregion bewirkt auch im alkalischen und neutralen Zustande käsige Gerinnung der Milch; die Extracte der Schleimhaut der Cardiasäcke haben diese Wirkung nicht, das Pylorusextract nur zuweilen und in geringem Grade. Ein Milchsäureferment wurde nicht gefunden. Bezüglich der anatomischen und histologischen Details muss auf das Original verwiesen werden.

E. Frerichs (12) kommt bezüglich des zeitlichen Auftretens der Salzsäure im Magensafte zu folgenden Resultaten: „1. Beim Hunde wie beim Menschen ist gewöhnlich schon 10—15′ nach Einführung von destillirtem Wasser Salzsäure nachweisbar, die nach 30—45′ ihr Maximum erreicht. 2. Ob man 200 oder bis zu 500 ccm. destillirten Wassers eingiesst, ändert am Resultat im Wesentlichen nichts; es kann also wohl

nicht die Verdünnung als solche die differirenden Angaben bezüglich des zeitlichen Auftretens der Salzsäure erklären. 3. Eiswassereingiessungen bringen keine schnellere und, wie es scheint, auch keine ergiebigere Abscheidung der Salzsäure hervor, als lauwarmes oder gewöhnlich temperirtes Wasser. 4. Nachdem die Secretion der Salzsäure ihren Höhepunkt erreicht hat, nimmt sie allmählich ab und kann nach 1 1/2—2 h. wieder gänzlich resorbirt sein. Selbstverständlich gestalten sich diese Verhältnisse nach Einfuhr einer vollständigen Mahlzeit ganz anders, insofern diese weit länger als Reiz wirkt. 5. Die Abscheidung der Salzsäure scheint auch ganz local beschränkt erfolgen zu können. Zuweilen nämlich lässt sich beobachten, dass, obwohl die nach 24 h. Carenz erfolgte Probeausspülung neutral reagirt, nach mehrfachem Heben und Senken des Trichters einzelne Schleimflocken im Spülwasser erscheinen, die durch Andrücken an Lackmuspapier Säurereaction und mit Methylanilinviolett Blaufärbung erkennen lassen. 6. Durch die Chininmethode kann man beweisen, dass, wenn es noch eines Beweises bedürfte, nach Einfuhr von destillirtem Wasser im Magensaft nur Salzsäure, speciell keine Milchsäure auftritt.“ Bezüglich der geübten Methode ist das Original nachzusehen.

Nach *N. A. Randolph* (13) wird freie Säure im Magen erst 3/4 h. nach einer Mahlzeit producirt; das Auftreten derselben kann durch reichliche Nahrungsaufnahme verzögert werden. Bromwasserstoffsäure ist im Stande, die Verdauung der Stärke zu verhindern, wenn sie in dem erwähnten Intervall gereicht wird. Jodkalium muss zu einer Zeit und in einer Verdünnung gegeben werden, dass es vollständig resorbirt ist, bevor freie Säure im Mageninhalte auftritt.

[*H. Köster* (14) hat die Empfindlichkeit der verschiedenen in der Literatur angegebenen Reactionen für freie Salzsäure untersucht, sowie die Anwendung derselben bei Untersuchungen über die freie Salzsäure im Ventrikel. Er findet, dass sich mit Hülfe der folgenden Reagentien die bei jeder unten angegebene Menge Salzsäure und Milchsäure auffinden lässt: Methylanilinviolett (0,05 proc. Lösung): 0,01—0,03 Proc. Salzsäure und 0,40 Proc. Milchsäure; Tropäolin (0,025 proc. Lösung): 0,02 Proc. Salzsäure und 0,5 Proc. Milchsäure; Mohr's Reagens (Rhodankal. + neutrales Eisenacetat): 0,01 Proc. Salzsäure; Uffelmann's Rothweinprobe: 0,04 Proc. Salzsäure und 1 Proc. Milchsäure; Malachitgrün (Probe des Vf.): 0,05 Proc. Salzsäure, wird von Milchsäure nicht verändert. Um freie Milchsäure nachzuweisen, ist Uffelmann's Reagens (eine sehr verdünnte Lösung von Eisenchlorid) sehr geeignet. Der Vf. beschreibt ausserdem eine Titrirungsmethode zu quantitativer Bestimmung der Salzsäure, welche auf Anwendung der Methylanilinviolettlösung fusst. Der letzte Theil der Abhandlung ist wesentlich von klinischem Interesse.

Christian Bohr.]

[*E. Pfeiffer* (15) untersuchte die Einwirkung der Salze auf die künstliche Fibrinverdauung durch Pepsin und durch Pankreassaft, ferner auf die künstliche Umwandlung von Stärke in Traubenzucker durch Speicheldrüsen- und Pankreasextract, auf die Emulsionirung der Fette durch Galle, endlich auf die Diffusion der Peptonlösungen durch Pergamentpapier. Zur Anwendung gelangten von Salzen: Magnesiumsulfat, Natriumcarbonat, Natriumsulfat und Chlornatrium. Letzteres beschleunigt die Umwandlung gekochter Stärke in Zucker ganz ausserordentlich, während Natriumcarbonat den Umwandlungsprocess erheblich verzögert und in grösserer Menge die Zuckerbildung aus der Stärke durch Pankreasextract ganz aufzuheben scheint. Natriumsulfat und Magnesiumsulfat verlangsamen diesen Process. Die Diffusion von Peptonlösungen wird durch Zusatz von 0,5—1 Proc. Kochsalz, etwas geringer durch die gleiche Gabe Glaubersalz befördert. *Bässler.*]

Nach Versuchen von *R. H. Chittenden* und *S. E. Allen* (16) üben unorganische Salze nur eine unbedeutende günstige Wirkung auf die Pepsinverdauung des Fibrins aus, und diese schlägt schon bei geringer Vermehrung des Salzgehaltes ins Gegentheil um. Am stärksten wirkt Kaliumpermanganat verzögernd, offenbar weil es das Ferment zerstört, dann auch Quecksilberchlorid, weil sich dasselbe mit dem Fibrin verbindet und es so schwerer verdaulich macht. In vielen Fällen mag die Verzögerung darauf beruhen, dass die Salzsäure des Magensaftes durch Umsetzung mit dem zugefügten Salze gebunden und durch eine andere, schwächer wirkende Säure ersetzt wird; aber da auch manche Chloride verzögernd einwirken (z. B. 0,3 proc. NaCl), so muss auch noch ein anderer Grund für diese Erscheinung existiren. Alkaloïdsalze (0,5 Proc. der Sulfate) wirken hemmend, am stärksten Cinchonin (48,3), am wenigsten Brucin (66,5, wenn die Controle = 100 gesetzt wird).

Aus einer Abhandlung von *St. Klikowicz* (18) über den Einfluss einiger Arzneimittel auf die künstliche Magenverdauung mögen hier folgende Resultate hervorgehoben werden. *Alkohol* wirkte in Mengen von 5 Proc. bald befördernd, bald hemmend auf die Verdauung, 10 Proc. hemmten stets und bei 15—30 Proc. blieb die Verdauung überhaupt aus. Kleinere Mengen von *Antipyrin* sind ohne Wirkung, grössere hemmen nicht sehr bedeutend. *Arsenigsaures Natron* ist ohne Wirkung. Auch *Bromkalium* und *Jodkalium* sind in kleineren Dosen ohne besondere Wirkung, grössere dagegen hemmen merklich, und zwar das Jodid stärker als das Bromid. *Chlorkalium* und *Chlornatrium* hemmen nur in grösseren Mengen. Auch *Chloralhydrat* ist in geringen Mengen fast ohne Wirkung, grössere hemmen dagegen recht beträchtlich. *Eisenpräparate* (Ferrum sesquichloratum, lacticum, sulfuricum, citricum, hydrogenio reductum) zeigten in kleinen Dosen keine beträchtliche Störung der Peptonreaction. *Calomel* wirkt in kleinen Dosen nicht, in grösseren schwach

hemmend. *Salicylsaures Natron* hemmt stark. *Bittersalz* und *Glaubersalz* hemmen schon in kleinen Dosen sehr beträchtlich.

M. Ogata (19) hat in den Magen eines Magenfistelhundes, nach Verschluss des Pylorus durch eine mit Wasser gefüllte Kautschukblase, feingehacktes, möglichst von Fett und Sehnen befreites Pferdefleisch eingeführt und zwar mit oder ohne Zusatz eines Genussmittels, und nach Verlauf einer bestimmten Zeit den Rückstand aus dem Magen herausgeholt, colirt und gewogen. Folgende Tabelle enthält die Versuchsresultate:

Gewicht des eingegebenen Pferdefleisches	Genussmittel	Versuchsdauer	Colirter Rückstand		Differenz
100 grm.	—	30′	56,0	54	+ 0
=	—	=	52,5		
=	200 ccm. Bier = 7,0 Alkohol . . .	=	83,0	82	+ 28,0
=	200 = = = 7,0 = . . .	=	81,0		
=	200 = Bierextract *)	=	65,0	67	+ 27,5
=	200 = = ...	=	69,0		
=	200 = Bierdestillat **)	=	65,0	68,5	
=	200 = = ...	=	72,0		
=	62 = Schnaps = 16,64 Alkohol	=	98,0	90,0	+ 36,0
=	62 = = = 16,64 =	=	82,0		
=	100 = Weisswein = 6,69 =	=	70,0	73,0	+ 19,0
=	100 = = = 6,69 =	=	76,0		
=	10 grm. Traubenzucker	=	90,0	81,5	+ 27,5
=	10 = = ...	=	73,0		
=	10 = Rohrzucker	=	72,0		+ 18,0
=	6 = Kochsalz	=	32,0	33,5	— 20,5
=	6 = = ...	=	35,0		

Kaffee, zuckerfreier Thee, kohlensaures Wasser, gewöhnliches Wasser, in derselben Menge wie Bier gegeben, zeigten sich ohne bemerkbaren Einfluss.

Aus der Tabelle geht hervor, dass die betreffenden Genussmittel die Auflösung des Pferdefleisches im Magen erheblich stören oder vielmehr verlangsamen, wogegen eine gewisse Menge Kochsalz die Auflösung beschleunigt. Die Resorption des Alkohols und des Zuckers erfolgt ziemlich rasch; in einer halben Stunde werden ca. 80 Proc. resorbirt. Durch die Berührung mit Magensaft verliert der Traubenzucker nicht seine Fähigkeit, alkalische Kupferlösung zu reduciren.

Nach Versuchen von *E. Schütz* (20) tritt schon bei einem Gehalte von 2 Proc. Alkohol in der Verdauungsflüssigkeit eine deutliche Verzögerung der Peptonbildung ein, bei 10 Proc. Alkohol ist dieselbe schon sehr beträchtlich, bei 15 Proc. werden nur noch Spuren von Pepton ge-

*) 200 ccm. Bier gekocht, bis der Alkohol entfernt, und dann auf 200 ccm. verdünnt.

**) Destillat von 200 ccm. Bier mit Wasser bis auf 200 ccm. verdünnt.

bildet. Ebenso wirken 0,06 Salicylsäure merklich hemmend, 0,1 erheblich verzögernd.

Ellenberger und *Hofmeister* (21) haben in ähnlicher Weise wie früher an Pferden, an Schweinen Versuche über den Gang der Magenverdauung angestellt. 1 h. nach Fütterung mit reinem Hafer betrug der Säuregehalt des Mageninhaltes 0,057 Proc., der Zuckergehalt 0,8 Proc., Pepton = Null. 2 h. nach dem Fressen betrug der Säuregehalt des Inhaltes in der Nähe der Schlundeinmündung 0,05 Proc., in der Pylorusregion 0,2 Proc.; der Zuckergehalt in der Cardiaabtheilung des Magens 0,8 Proc., in der Mitte 0,6 Proc., in der Pylorusregion 0,36 Proc., der Peptongehalt resp. 0,0, 0,31 Proc. und 0,42 Proc. Die Säure war in der Cardiagegend fast nur Milchsäure, in der Pylorusregion dagegen deutlich auch Salzsäure. Der aus dem Mageninhalte ausgepresste und filtrirte Saft verzuckerte im 1. Falle sehr stark, im 2. nur der aus der Cardiaabtheilung stammende, der aus der Pylorusregion gar nicht. Demnach muss auch beim Schweine ein amylolytisches und ein proteolytisches Verdauungsstadium unterschieden werden; beim omnivoren Menschen werden die Verhältnisse vermuthlich ähnlich liegen.

M. Reichmann (22) theilt Versuche über die Milchverdauung im menschlichen Magen mit, welche an ein und demselben gesunden 20jähr. Manne angestellt wurden. Derselbe genoss die Milch roh, gekocht oder alkalisirt früh nüchtern; der Mageninhalt wurde nach verschieden langer Frist mit der Pumpe herausgenommen und auf die Reaction (Lackmuspapier), Aciditätsgrad ($^1/_{10}$ Normalsoda und Phenolphtaleïn), Salzsäure (Methylanilin und Tropaeolin), Milchsäure (nach Uffelmann), Pepton (Biuretraction) und Parapepton (Neutralisation) untersucht. Die Resultate dieser Versuche sind in mehreren umfangreichen Tabellen zusammengestellt, auf welche bezüglich der Einzelheiten verwiesen werden muss; die Schlussfolgerungen des Vfs. sind (etwas gekürzt) folgende: „A. *Rohe Milch.* 1. 300 ccm. verlassen den gesunden Magen erst 4 h. nach dem Genusse. 2. Der eigentliche Verdauungsact ist aber schon nach 3 h. beendigt. 3. Das Gerinnen der rohen Milch im Magen erfolgt schon 5 Minuten nach Genuss derselben, ist aber 4. nicht durch Zunahme der Säuremenge, sondern durch den Einfluss eines anderen Agens, wahrscheinlich Hammarsten's Lab, verursacht. 5. Das Maximum des mittleren Säuregrades hat der Mageninhalt nach 1 h. 15′; es beträgt 0,32 Proc. 6. Das Maximum des Aciditätsgrades, 0,34 Proc., kam nur 2 mal vor, einmal nach 45′, das zweite Mal nach 1 h. 15′. 7. Die Acidität des Mageninhaltes hängt anfänglich fast nur von Milchsäure, später von Milchsäure und Salzsäure ab. 8. Letztere beginnt sich erst nach 45′ nach dem Genusse von 300 ccm. in beträchtlicherer Menge im Mageninhalte zu zeigen. 9. Die Acidität des Mageninhaltes nimmt graduell zu während der ersten Stunde und 15′, dann nimmt sie graduell ab, bis

zu dem Augenblicke, wo die Milch den Magen vollständig verlassen hat. 10. Die Zunahme des Aciditätsgrades hängt anfänglich fast ausschliesslich von der Milchsäure ab, im weiteren Verlaufe der Verdauung aber hat auch die Anwesenheit einer stets zunehmenden Menge Salzsäure Einfluss auf diese Zunahme. 11. Die Abnahme des Aciditätsgrades hängt von der Abnahme der Menge der einen und der anderen Säure ab. 12. Die grösste Menge Pepton lässt sich im Mageninhalte 30′—2 h. nach dem Genusse der Milch nachweisen; früher oder später nur wenig oder Spuren. In einem entgegengesetzten Verhältnisse befindet sich die Menge Parapepton, aber nur beim Beginne der Verdauung. 13. An der Peptonisirung nimmt zuerst die Milchsäure Antheil, später Milchsäure und Salzsäure. B. *Gekochte Milch.* 1. 300 ccm. derselben verschwinden nach Ablauf von 3 h. aus dem Magen, sind aber 2. schon nach 2 h. 30′ völlig verdaut. 3. Was die Natur der Säuren im Mageninhalte, den Aciditätsgrad, die Veränderungen dieses (abhängend von der Verdauungszeit) und die Zeit, in welcher sich die Salzsäure nachweisen lässt, betrifft, so finden sich keine auffälligen Differenzen bei der Verdauung von 300 ccm. roher oder gekochter Milch. 4. Bei letzterer fängt eine energischere Peptonisation früher an. 5. Die Caseïnklümpchen sind bei der Verdauung gekochter Milch viel zarter, als bei der rohen. 6. Gekochte Milch wird schneller verdaut und verschwindet rascher aus dem Magen, als rohe. 7. 100 ccm. gekochte Milch verschwinden nach 2 h. 30′ aus dem Magen, sind aber 8. schon nach 1 h. 30′ verdaut. 9. u. 10. 25 ccm. nach 2 h., bezw. 45′. 11. Nach Genuss geringerer Milchmengen kann man die Salzsäure im Mageninhalt mittelst der gewöhnlichen Reactionen viel früher nachweisen. C. *Alkalisirte Milch.* 1. Mittelst der Alkalisation kann man die in den Magen eingeführte Milch vor dem peptonisirenden Einflusse des Magensaftes bewahren. 2. Um dies zu erreichen muss man vor dem Genuss von 100 ccm. gekochter Milch derselben 1 grm. Natr. bicarbon. zugeben und darauf, nach dem Genusse dieser Milch, dieses Salz in der Menge von 1 grm. jede Viertelstunde eingeben, durch 7 Viertelstunden, im Ganzen 8 grm. 3. Nach Verlauf von 2 h. verlassen die so alkalisirten 100 ccm. Milch vollständig den Magen. 4. Trotz der Alkalisation gerinnt die im Magen befindliche Milch unter dem Einflusse des Magensaftes (Labferment).“

A. Stutzer (23) unterscheidet drei Gruppen der N-haltigen Substanzen der vegetabilischen Nahrungs- und Futtermittel (abgesehen von minimalen Mengen von Alkaloïden und Glykosiden), nämlich 1. in Wasser lösliche Amidstoffe, welche mit Kupferoxyd neutrale, in Wasser lösliche Verbindungen geben, 2. durch Pepsinsalzsäure verdauliche Eiweisskörper, welche mit Kupferoxyd in Wasser unlösliche Verbindungen eingehen, und 3. in Wasser und in Pepsinsalzsäure unlösliche, als „schwerlösliche stickstoffhaltige Substanz“ bezeichnete Körper (früher vom Vf. Nucleïn

genannt). Vf. hat schon früher das Verhalten dieser Substanzen gegen Pankreasferment in alkalischer Lösung untersucht, wobei er dieses auf Eiweisskörper weniger energisch wirkend fand als Pepsinsalzsäure, und diese Versuche jetzt fortgesetzt. Er benutzte dabei einen mit verdünntem Glycerin bereiteten Auszug von Rindspankreas, welches 24 h. an der Luft gelegen hatte und dann mit Sand zerrieben worden war (1 l. Glycerin, 1 l. H_2O, 400 grm. Pankreas); durch Versuche überzeugte sich Vf. zunächst von der Wirksamkeit des Extractes und ferner davon, dass eine $^1/_2$ proc. Sodalösung schon für sich aus dem für Pepsin unlöslichen Rückstande relativ erhebliche Mengen stickstoffhaltiger Substanzen zu lösen vermag. 1. Der vom Pepsin nicht gelöste Rückstand von Palmkernkuchen enthielt im Mittel 0,461 Proc. N, der vom Pankreasauszug nicht gelöste im Mittel 0,450 Proc., im Mittel einer anderen Versuchsreihe 0,478 Proc. N, demnach löst Pankreas auch nicht mehr als Pepsin. 2. Bei Anwendung eines Gemisches von Luzerne und Grasheu liess das Pepsin ungelöst im Mittel 0,293 Proc. N, das Pankreas 0,213 Proc. N (mit 1 Proc. Soda), bzw. 0,271 Proc. N (mit 0,5 Proc. Soda); letzteres löste demnach energischer. 3. Von Cacaopulver hinterblieben bei Anwendung von Pepsin 1,540 Proc. N, von Pankreas 1,126 Proc. N, also beträchtlich weniger. 4. Von Carne pura hinterliess Pepsin 0,220 Proc. N, Pankreas mit 0,5 Proc. Soda nur 0,167 Proc. N. 5. Von Schiffszwieback hinterliess Pepsin 0,240 Proc. N, Pankreas mit 1 Proc. Soda 0,198 Proc. N, mit 0,5 Proc. Soda 0,240 Proc. N. Demnach ist von den für Pepsin unverdaulichen N-haltigen Bestandtheilen der Futtermittel häufig ein nicht zu unterschätzender Theil für Pankreas noch verdaulich (bzw. in Soda löslich. Ref.).

[Die Verdaulichkeit der verschiedenen Nahrungsstoffe untersuchte *Bikfalvy* (24) an Hunden und mittelst der künstlichen Verdauung. In beiden Fällen wurde bestimmt, wie viel von den der Verdauung ausgesetzten Körpern unverdaut zurückgeblieben ist. Zu diesem Zweck wurden die genügend zerstückelten Nahrungsstoffe sowohl vor, wie nach der Verdauung in trockenem Zustande gewogen. Um die Versuche an einem gesunden Hunde zu machen, dessen Magen normal verdaut, wurden von dem bezüglichen Nahrungsstoff 1—2 grm. schwere Portionen abgewogen und eine jede in ein separates Tüllsäckchen eingenäht; nachdem das Gewicht der nun angefüllten Säckchen, eines jeden für sich, bestimmt worden war, wurde durch das Ende eines jeden Säckchens eine starke Schnur gezogen und fest gebunden. Die so vorbereiteten Säckchen weichten noch einige Stunden in destillirtem Wasser, damit der Nahrungsstoff erweiche, und wurden dann auf natürlichem Wege in den Magen eines auf das Bernard'sche Brett befestigten Hundes eingeführt. Der Hund schlingt die bis in den Rachen eingeführten Säckchen sehr leicht ein, besonders wenn man ihm etwas Wasser in den Mund giesst. So wurden oft 4—5 mit verschiedenen Nahrungsstoffen angefüllte Säckchen

zugleich in den Magen eingeführt. Die Schnüren hingen dem Hunde zum Munde heraus und wurden so befestigt, dass das Thier dieselben nicht durchbeissen konnte. Wahrend der Verdauung war der Hund von dem Bernard'schen Brett freigemacht, dabei aber die Schnauze und die Füsse soweit zusammengebunden, als nöthig, damit der Hund die Schnüren nicht durchbeissen oder mit den Füssen aus dem Magen herausreissen konnte. Nach Verlauf von 2—3 Stunden wurde das Thier freigemacht, die Säckchen mittelst der Schnüren aus dem Magen herausgezogen und die Reaction des Mageninhaltes sogleich geprüft. Der Inhalt der Tüllsäckchen zeigte stets stark saure Reaction. Dann wurden die Säckchen abgewaschen, getrocknet, nach dem Trocknen gewogen und so die in dem Magen erlittene Gewichtsabnahme bestimmt. Die künstlichen Verdauungsversuche führte Vf. mit einem Magensaft durch, den er aus der Magenschleimhaut eines Hundes mit 0,33 Proc. Salzsäure enthaltendem Wasser bereitet hatte. Von der Verdauungsflüssigkeit wurden je 20 ccm. in mehrere Gefässe vertheilt, zu dieser 0,5—1,5 grm. der getrockneten Nahrungsstoffe gegeben und die Gefässe einer Temperatur von 38° C. gleich lange Zeit ausgesetzt. Nach dem Unterbrechen der Verdauung wurde der Inhalt der Gefässe durch Filter, deren Gewicht vorher bestimmt worden war, filtrirt und dann das Trockengewicht der unverdauten Substanzen gewogen. Die in solcher Weise durchgeführten Versuche ergaben übereinstimmend, dass die collagenen Substanzen, besonders die der Sehnen, in bedeutend grösserer Menge durch den Magen verdaut werden, als reine Eiweisse und eiweissreiche Organbestandtheile. Von den Resultaten der an Thieren gemachten Versuche möge hier erwähnt sein, dass binnen 2 Stunden verdaut wurde:

1.	von	rohem Caseïn	25	Proc.
2.	=	gekochtem Hühnereiweiss .	41	=
3.	=	rohem Ligam. nuchae . . .	49,5	=
4.	=	roher Leber	52,5	=
5.	=	rohen Nieren	55,33	=
6.	=	gekochtem Rindfleisch . . .	58	=
7.	=	rohem glattem Muskelgewebe	68,5	=
8.	=	= Rindfleisch	79,5	=
9.	=	= hyalinem Knorpel .	81,0	=
10.	=	= Fibrin	97,5	=
11.	=	roher Lunge	97,5	=
12.	=	Sehnen	99,5	=

Auf Grund dieser Versuche schliesst Vf., dass der Magensaft fleischfressender Thiere insbesondere die Verdauung der collagenen Substanzen besorgt, während die Eiweissverdauung hauptsächlich der Pankreaswirkung zufällt. Dies beweisen vergleichende Versuche nach der obigen

Methode, die Vf. mit künstlichem Magen- und Pankreassafte anstellte. Pankreassaft verdaut stets mehr Eiweiss und mehr Bestandtheile eiweissreicher Organe, wie der Magensaft. *Ferd. Klug.*]

[*Bourquelot* (25) fand, dass Magensaft bei Zimmertemperatur Diastase verzuckert, wenn ersterer mehr als 0,5 grm. HCl pro Liter enthält. *Bässler.*]

H. Schellhaas (27) zieht aus seinen Untersuchungen zur Pathologie des Magens folgende Schlüsse: 1. „Methylanilinviolett, Tropäolin und Eisenchlorid-Carbolsäure sind zuverlässige Reagentien zur Bestimmung der freien Salzsäure, sowie gewisser organischer Säuren. 2. Die einzelnen Reagentien werden zum Bestimmen der verschiedenen freien Säuren mit verschiedenem Erfolge angewandt. Es empfiehlt sich zur Bestimmung der freien Salzsäure mehr Methylanilinviolett und Tropäolin, während zur Probe auf Milch- oder Buttersäure Eisenchlorid-Carbolsäure den Vorzug verdient, die anderen Reagentien aber immer zur Controle angewandt werden müssen. 3. Das Fehlen der freien Salzsäure bei durch Carcinoma pylori verursachter Gastrektasie ist bedingt durch das Carcinoma an sich; weder die dabei bestehende Anämie, noch der Magenkatarrh, noch auch der durch das Carcinom gesetzte Defect der Schleimhaut können als Ursache betrachtet werden. 4. Durch Fieber kann die freie Salzsäure vorübergehend zum Schwinden gebracht werden. Ebenso wird sie öfter, wenn auch nur zeitweise vermisst, oder tritt combinirt mit organischen Säuren auf bei der nervösen Dyspepsie. 5. Die bei den nicht durch Carcinoma ventriculi entstandenen Gastrektasien manchmal vorgefundene Milch- oder Buttersäure kann durch Ausspülen mit der Magensonde fast immer in kurzer Zeit beseitigt werden. 6. Der in dem Zurückbleiben von Speisen im Magen nach der Verdauung liegenden Gefahr für Vergrösserung der Ektasie u. s. w. muss durch ein regelmässiges Ausspülen begegnet werden. 7. Bei Patienten mit Magenaffectionen, bei denen freie Salzsäure vorhanden ist, zeigt sich sowohl bei der Verdauung im Magen, als bei den im Verdauungsofen angestellten künstlichen Versuchen eine Verzögerung der Verdauung erst bei Zusatz von 10 Proc. Alkohol. 8. Die Verdauung, die durch Carcinoma ventriculi schon beeinträchtigt ist, scheint durch ganz geringen Alkoholzusatz vollständig aufgehoben zu werden.“

Sidney H. C. Martin (28) hatte früher gefunden, dass das käufliche Papaïn zwei Eiweisskörper enthält, ein Globulin und einen anderen, den er vorläufig als ein Pepton bezeichnete. Neuerdings hat sich Vf. überzeugt, dass dieses Pepton in Wirklichkeit eine Hemialbumose ist, welche in der Kälte durch Salpetersäure gefällt wird; dieser Niederschlag löst sich fast vollständig beim Erhitzen und tritt beim Erkalten wieder auf. Durch Glycerin wird dem käuflichen Papaïn fast nur diese Hemialbumose entzogen; verdünnt man diese Lösung mit Wasser und sättigt

dann mit Magnesiumsulfat, so entsteht nur eine Spur eines Niederschlags (Globulin), während die Hemialbumose durch Sättigung mit schwefelsaurer Natronmagnesia fast völlig ausgefällt wird. Diese Hemialbumose ist die Trägerin der Fermenteigenschaften des Papaïns, während das Globulin ganz unwirksam ist. Das Ferment wirkt nicht nur peptonisirend auf Eiweisskörper, sondern auch coagulirend auf Milch, und zwar am besten in schwach alkalischer Lösung (0,2 Proc. Soda) bei 60°; ob dieses congulirende Ferment mit dem peptonisirenden identisch ist, oder nicht, vermag Vf. vorläufig nicht zu sagen. Neben dieser Hemialbumose mit Fermentwirkung (α-Phytalbumose) findet sich im käuflichen Papaïn (dem eingedickten Safte der Pflanze) noch ein zweiter, albumoseähnlicher Körper, die β-Phytalbumose, welche durch Kochen nur schwierig und nicht ganz vollständig aus ihrer Lösung in Kochsalz gefällt wird; der auf diese Weise erhaltene Niederschlag ist nicht eigentlich coagulirt, da er sich in 0,2 Proc. Schwefelsäure oder 0,2 Proc. Kalilauge löst. Aus der schwefelsauren Lösung wird er durch Kochen nicht gefällt, wohl aber durch Neutralisation, und ein Ueberschuss von Alkali löst den Niederschlag wieder auf; trotzdem enthält die saure Lösung kein Acidalbumin, da sie mit Salpetersäure die Reaction auf Hemialbumose giebt. Ausserdem fand Vf. in dem käuflichen Papaïn noch Albumin (in Wasser löslich, nicht durch Sättigung der Lösung mit Salzen, aber durch Kochen fällbar), Leucin und Tyrosin; Peptone konnten nicht nachgewiesen werden. Verschiedene Verdauungsversuche, welche Vf. mit Papaïn anstellte, ergaben, dass das Globulin und die α-Phytalbumose fast gänzlich dabei verschwanden, die β-Phytalbumose dagegen nicht, und dass dabei höchstens Spuren von Pepton entstanden; das Albumin wurde grossentheils in β-Phytalbumose umgewandelt; Leucin und Tyrosin wurden ebenfalls gebildet.

[Den Einfluss des Alkohol, Bier, Wein, des borszéker Wassers, schwarzen Kaffee, Tabak, Kochsalzes und des Alaun auf die Verdauung untersuchte *Bikfalvy* (29) mit Hülfe künstlicher Verdauungsversuche und an lebenden Hunden. Die künstlichen Verdauungsversuche erstreckten sich auf die Magenverdauung (Pepsin und Labferment) und auf die Eiweiss- und Stärkeverdauung des Pankreas. Die künstliche Verdauung geschah in der Weise, dass Vf. in zwei oder mehr Gefässe gleiche Mengen getrockneter Eiweissstoffe (Fleisch, Fibrin, Hühnereiweiss, Sehnen) gab; mit Ausnahme eines Gefässes (Controlgefäss) wurden in alle übrigen verschiedene gemessene Mengen von jenem Genussmittel gegeben, dessen Einfluss untersucht werden sollte, und dann die Gefässe in einen Verdauungsofen gestellt, wo dieselben gewöhnlich so lange blieben, bis die Verdauung wenigstens in einem der Gefässe beendet war. Nachdem die Verdauung unterbrochen war, trocknete Vf. die unverdaut gebliebenen Nahrungsstoffe in vorher gewogenen Filtern und bestimmte nun, ob bei

Gegenwart eines Genussmittels mehr oder weniger Eiweiss verdaut wurde, als in dem Controlgefässe. Bei Untersuchungen der Wirkung des Labfermentes nahm Vf. mit doppeltkohlensaurem Natrium neutralisirten Magensaft und beobachtete, ob bei Gegenwart eines Genussmittels die Milch früher geronnen war, als im Controlgefässe. Bei der Untersuchung des Einflusses der Genussmittel auf die Stärkeverdauung bestimmte Vf. den Zuckergehalt der Verdauungsflüssigkeit, welche das auf seine Wirkung zu untersuchende Genussmittel enthält und den Zuckergehalt der Verdauungsflüssigkeit des Controlgefässes. An Hunden wurden die Versuche in der Weise gemacht, dass dem Thiere die Nahrungsstoffe, im Tüllsäckchen eingenäht, in den Magen eingeführt wurden, an einem Tage zusammen mit einer abgemessenen Menge destillirten Wassers (Controlversuch), am anderen Tage mit einer bestimmten Menge des Genussmittels und so viel destillirten Wassers, als der Wassermenge im Controlversuch entsprach. Die Nahrungsstoffe blieben natürlich in beiden Versuchen gleich lange in dem Magen; bestimmt wurde der Gewichtverlust, den sie in dem Magen erlitten hatten. Da der ruhende oder thätige Zustand des Magens auf die Verdauung daselbst grossen Einfluss hat, macht Vf. die Versuche stets in den Vormittagsstunden an Thieren, welche an den Versuchstagen keine Nahrung erhielten. Die Versuchresultate sind folgende: 1. Wie aus 6 an Hunden gemachten Versuchen erhellt, schwächt der Alkohol die Magenverdauung selbst in kleinen Dosen, besonders auffallend ist der hemmende Einfluss auf die Verdauung des Eiweisses, während derselbe auf die leimgebenden Substanzen bedeutend geringer ist. Auf die künstliche Magen- und Pankreasverdauung hat der Alkohol, selbst bis 10 Proc., keinen auffallenden Einfluss; darüber wirkt derselbe jedoch auch hier hemmend, ja bei 20 proc. Alkoholgehalt der Verdauungsflüssigkeit stockt die Verdauung so zu sagen ganz. — Auf das Labferment hat 5 proc. Alkoholgehalt keinen Einfluss, wenn aber der Alkoholgehalt der Milch 10 Proc. beträgt, dann verlangsamt dies die Gerinnung der Milch. Bedeutend geringer ist der hemmende Einfluss des Alkohols auf die Verdauung der Stärke, als auf die Eiweissverdauung, da derselbe bis 20 Proc. ohne jede Wirkung ist und darüber blos verlangsamend wirkt, doch selbst ein Alkoholgehalt von 60 Proc. hemmt nicht ganz die Ueberführung der Stärke in Zucker. 2. Das Bier verzögert die Magenverdauung bei Hunden bereits in kleinen Dosen, in bedeutendem Maasse, wenn grössere Mengen davon verabreicht werden. Bei der künstlichen Magenverdauung ändert die Gegenwart von Bier den Verlauf der Verdauung nicht, selbst wenn das Bier den vierten Theil der Verdauungsflüssigkeit ausmacht; mehr Bier hemmt aber auch hier die Verdauung. 3. Rother wie weisser Wein, in geringer Menge genommen (125 ccm. auf 60 kgrm. Körpergewicht), ist ohne Einfluss auf die Magenverdauung, ja er befördert sogar dieselbe; erst grössere Mengen (600—1200 cm. auf

60 kgrm. Körpergewicht) verzögern die Verdauung. — Auf die künstliche Pankreasverdauung sind Weine von ungünstigem Einflusse. 4. Das borszéker Sauerwasser befördert die natürliche Magenverdauung. Diese günstige Wirkung rührt wahrscheinlich von der Gegenwart freier Kohlensäure her, da die Kohlensäure selbst in künstlichen Verdauungsversuchen die Verdauung befördert. Das borszéker Wasser ist auch auf die Trypsinverdauung von günstigem Einfluss. 5. Der schwarze Kaffee begünstigt in kleinen Dosen die Magenverdauung (bei etwa 50 ccm. auf 60 kgrm. Körpergewicht); in grösseren Gaben verzögert er aber dieselbe. Auf künstliche Magenverdauung ist der schwarze Kaffee, wie auch Coffeïn, von gleicher störender Wirkung, ebenso auch auf Trypsinverdauung; bei der letzteren tritt der verzögernde Einfluss des schwarzen Kaffees und des Coffeïns schon bei kleineren Dosen auf. Die Wirkung des Labferments und die verdauende Wirkung des Bauchspeichels auf Stärke befördert das Coffeïn. 6. Das aus Cigarren bereitete wässrige Extract des Tabaks ist ohne auffallenden Einfluss auf die künstliche Magen- und Trypsinverdauung. Die Wirkung der Fermente (Pepsin, Trypsin, Ptyalin und das diastatische Ferment des Bauchspeichels) vernichtet selbst das Nicotin nicht. Die künstliche Magenverdauung hemmt wohl das Nicotin, doch nur, weil dasselbe zufolge seiner alkalischen Wirkung die Säure des Magensaftes neutralisirt. 7. Das Kochsalz befördert sowohl die natürliche, wie auch die künstliche Magenverdauung, hemmt dieselbe aber auffallend in grossen Dosen. 0,5 Proc. Kochsalz befördert die künstliche Magenverdauung, 1 Proc. lässt sie unverändert, 2 Proc. wirken schon hindernd und 5 Proc. hemmen die Verdauung ganz. — Die Wirkung des Labferments verzögert schon 1 Proc. Kochsalz. — Auf die künstliche Trypsinverdauung wirkt am günstigsten 1 Proc., auf die Stärkeverdauung des Pankreas 10 Proc. Kochsalzgehalt. 8. Alaun verzögert die natürliche Magenverdauung. Auf die künstliche Magenverdauung hat ein Gehalt von 2 Proc. noch keinen Einfluss, darüber wirkt der Alaun auch hier verzögernd, doch erst bei 8 Proc. hemmend. Auf das Labferment scheint Alaun ohne Einfluss zu sein, insofern als bei einem Gehalt von 0,2, 0,5, 1,2 und 5 Proc. Alaun die Milch binnen derselben Zeit gerinnt, wie ohne Alaun. Sehr nachtheilig ist Alaun auf die Trypsinverdauung, wie auch auf die Verdauung der Stärke durch Mund- und Bauchspeichel; alle diese Verdauungsprocesse hemmt schon ein Gehalt von 0,2 Proc. Alaun in auffallender Weise, 0,5 Proc. stören dieselben ganz.

Ferd. Klug.]

[Unter der Leitung des Ref. machte *G. Genersich* (30) Verdauungsversuche mit dem ausgeschnittenen Pankreas des Hundes, Schweines, des Rindes und hingerichteter gesunder Verbrecher. Den Verdauungssaft stellte Vf. mit einiger Modification des Verfahrens von Danilevsky dar. Die in Wasser gewaschene frische Drüse wurde zerstückelt und bei

einer Temperatur von 35 ⁰ getrocknet. Von der getrockneten, in einem Mörser zerstossenen Drüse wird dann 1 grm. auf 20 ccm. Wasser in ein Glas gegeben und 2—3 Stunden lang einer Temperatur von 37—40 ⁰ C. ausgesetzt, schliesslich die währenddem mehrere Male umgerührte Flüssigkeit abfiltrirt und das klare blassgelbe Filtrat zu den Verdauungsversuchen benutzt. Das von der Drüse des Schweines gewonnene Filtrat ist dünnflüssig und leicht filtrirbar, während das Extract aus dem Pankreas des Hundes, Rindes und des Menschen dickflüssig und schwer filtrirbar ist. Diese Verschiedenheit des Pankreasextractes hängt mit dessen Fähigkeit, die Eiweisse zu verdauen, zusammen; das Extract der Pankreas des Schweines verdaut die Eiweisse am schlechtesten. Der auf die angegebene Weise erhaltene Verdauungssaft reagirt gewöhnlich schwach sauer, verdaut aber dabei gut; dennoch wurde derselbe oft, besonders aber stets bei Versuchen, welche die Verdauung der Fette betrafen, mit Soda neutralisirt. Pankreassaft, der freie Soda enthält, verdaut nicht besser als neutrales Extract, die hierbei zu beobachtende raschere Lösung des Fibrins ist blos eine Folge der die Peptonbildung begleitenden Bildung von Alkalialbuminat. Der so zubereitete künstliche Pankreassaft wurde wo möglich gleich verbraucht. Doch konnte derselbe im gefrorenen Zustande tagelang aufbewahrt werden, ohne an Verdauungsfähigkeit etwas einzubüssen. Ausser dem Wasserextract machte Vf. auch mit Glycerinextract Verdauungsversuche; mit letzterem in der Weise, dass auf 10 ccm. Wasser 0,5 ccm. Glycerinextract kamen. — Die Verdauungsfähigkeit des künstlichen Pankreassaftes wurde in der Weise untersucht, dass Vf. das zu verdauende Eiweiss oder die Stärke zu dem in ein Becherglas gegebenen künstlichen Verdauungssaft gab, während zugleich von demselben Stoffe, eine gleiche Menge, auch zu reinem Wasser in ein zweites Glas gegeben wurde. Nach einer 3—5 Stunden anhaltenden Verdauung wurde die Verdauungsflüssigkeit durch gewogene Filterpapiere abfiltrirt, die Filterpapiere sammt den in denselben zurückgebliebenen Stofftheilen getrocknet und gewogen, und hieraus die durch den Verdauungssaft gelöste Eiweissmenge bestimmt. Die verdaute Stärke wurde durch die Menge Zucker bestimmt, welche in dem Filtrat enthalten war. Die verdauten Fette bestimmte Vf. mit $^1/_{10}$-Normalammoniak, von welchem 1 ccm. 0,0063 grm. Oxalsäure, oder 0,0256 grm. Palmitinsäure, 0,0282 grm. Oelsäure und 0,0284 grm. Stearinsäure entsprach. Als Indicator dienten einige Tropfen einer Lösung von 1 grm. Phenolphtalein in 100 grm. wässrigem Alkohol. Alle Verdauungsversuche wurden bei einer Temperatur von 37—40 ⁰ C. gemacht. Von den Eiweissen löste der Pankreassaft am leichtesten das Fibrin und Pflanzeneiweiss, dann das Casein, und am schwersten das gekochte Eiereiweiss. Am besten verdaut die Eiweisse der Saft des Hundepankreas, dann jener vom Rinde und Menschen, am schlechtesten der vom Schweine. Pankreassaft löst viel leichter

das rohe als das gekochte Fleisch und verdaut leichter die gekochte als die rohe Stärke. Am schnellsten wird die Stärke von dem Pankreas des Schweines und Rindes verdaut, bedeutend schlechter von dem des Hundes und des Menschen. Das meiste Fett löst das Hundepankreas, beinahe gleichviel das Pankreas vom Menschen, bedeutend weniger das Pankreas des Rindes und Schweines. Alle spalten am leichtesten das Oel, dann die Butter, hierauf folgt das Gansfett und schliesslich das am schwersten zu verdauende Schmalz. Eine Uebersicht über die Verdaulichkeit der Fette bieten folgende Tabellen, in welchen die Werthe in Oxalsäure angegeben sind; die Verdauung dauerte 4 Stunden:

Art des Fettes	1 grm. Fett, 20—20 ccm. Wasserextract aus dem Pankres des			
	Menschen	Hundes	Schweines	Rindes
Oel	0,04536 grm.	0,0504 grm.	0,01512 grm.	0,02016 grm.
Butter	0,0378 =	0,02898 =	0,01512 =	0,02142 =
Gansfett	—	0,0252 =	—	—
Schmalz	0,0327 =	0,02268 =	0,01250 =	0,01512 =

Art des Fettes	0,5 grm. Fett, 0,5 ccm. Glycerinextract auf 10 ccm. Wasser Pankreas des			
	Menschen	Hundes	Schweines	Rindes
Oel	0,00378 grm.	0,00378 grm.	0,003339 grm.	0,003654 grm.
Butter	0,003339 =	0,004536 =	0,002646 =	0,003336 =
Gansfett	0,00252 =	0,003276 =	0,00252 =	0,00252 =
Schmalz	0,002076 =	0,00252 =	0,002016 =	0,002076 =

Ferd. Klug.]

Ch. Robin (31) hat die emulgirende Wirkung des Pankreassaftes mit der der Galle verglichen; die Flüssigkeiten (wässriges Pankreasinfus und Galle) stammten in 2 Fällen von Hingerichteten (8—12 h. nach dem Tode), sonst von Hunden (sogleich oder einen Tag nach dem Tode). Ersterer war neutral oder äusserst schwach alkalisch, letztere (menschlich) gelbbraun, ohne grünen Schein, fadenziehend, schwach alkalisch sowohl 2—3 h. nach dem Tode als 12 h. später, faulte selbst beim Stehen an der Luft während einiger Tage nicht. Mit dem gleichen Volum Olivenöl oder Mandelöl geschüttelt gab sie eine fliessende Emulsion, deren Oeltröpfchen grösser als die in der Kuhmilch waren; sie blieb neutral, trennte sich aber nach ca. 24 h. fast völlig in Oel und Galle. Diese Erscheinungen blieben sich gleich, in welchem Verhältnisse auch Oel und Galle gemischt wurden. Gleiche Volume Oel und Pankreassaft mit einander geschüttelt gaben dagegen eine schön weisse, undurchsichtige Emulsion mit viel kleineren, wenngleich ungleich grossen Oeltröpfchen, welche

sofort schwach, aber deutlich sauer reagirte und so blieb. Die Consistenz war sofort rahmartig, wurde aber immer dicker, so dass man zuletzt das Gefäss umkehren konnte, ohne dass etwas herauslief. Diese Emulsion hielt sich (im Mai und Juni, August und September) länger als einen Monat völlig unverändert, ohne zu faulen, an der Luft, während der Pankreassaft an sich schon nach 24 h. in Fäulniss überging. Diese permanente Emulsion entliess das Oel erst nach wochenlangem Stehen, als endlich die Fäulniss das in ihr enthaltene Eiweiss zerstörte. Nimmt man ein grösseres Volum Pankreassaft als Oel, so scheidet sich beim Stehen unter der Emulsion eine Schicht Pankreassaft aus, welche sauer und geruchlos ist und mehrere Tage der Fäulniss widersteht. Mischt man eine Gallenemulsion mit Pankreassaft, so scheidet sich im Laufe eines Tages die Galle als neutrale Schicht unten ab, während sich eine dicke saure pankreatische Emulsion oben ansammelt, welche ganz die beschriebenen Eigenschaften zeigt.

R. H. Chittenden und *G. W. Cummins* (32) haben gefunden, dass die eiweissverdauende Kraft des Pankreasfermentes schon durch kleine Mengen verschiedener Salze in der Regel nicht unbedeutend geschwächt wird; beträchtlich gesteigert wird dieselbe jedoch durch Cyankalium (bei 0,005 Proc. herabgesetzt auf 98,3, bei 0,1 Proc. erhöht auf 100,9, bei 0,3 Proc. auf 125,2 Proc., bei 0,5 Proc. auf 126,7, bei 1,5 Proc. auf 105,6, die Controle = 100 gesetzt) und Borax (bei 2,0 Proc. auf 141,7) und, wiewohl schwächer, durch Kochsalz (bei 0,05 Proc. auf 105,1, stärkere Dosen wirken hemmend). Zu bemerken ist noch, dass die Versuche in neutraler Lösung angestellt wurden, unter Zusatz eines Stückchens Thymol. Von den Gasen wirkt Wasserstoff anscheinend etwas begünstigend, Kohlensäure erheblich hemmend, Schwefelwasserstoff ebenso, aber in geringerem Grade.

Von den Resultaten, welche *Ellenberger* und *V. Hofmeister* (33) bei ihren Untersuchungen über die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes erzielt haben, seien hier folgende hervorgehoben. „Das Extract resp. Secret des Pferdepankreas saccharificirt Stärke, löst Eiweisskörper auf, spaltet Fette, bringt das Casein zum Gerinnen und wandelt Zucker in Milchsäure um, löst aber Cellulose für sich allein nicht auf. Der Reichthum der Pankreasdrüsenzellen an proteolytischem Ferment ist nicht so bedeutend, wie der Reichthum der Zellen der Magendrüsen an demselben. Das amylolytische Ferment ist in reicher Menge im Pankreas zugegen. Dieses Ferment wird durch Säure in seiner Wirkung beschränkt und je nach der Concentration derselben (schon bei 0,2 Proc.) ganz unwirksam gemacht, und zwar derart, dass das Ferment auch beim Alkalisiren nicht wieder wirksam wird. Zusatz von Galle unterstützt die amylolytische Wirkung. Die Fermentwirkung steht in proportionalem Verhältniss zur Menge des vorhandenen Fermentes. Wasserentziehung

tödtet das Ferment nicht, ebensowenig Kälte, während hohe Temperaturen dasselbe vernichten. Am besten wirkt das Ferment bei einer Temperatur von 35—40°. Dasselbe ist schwer diffusibel.

Das proteolytische Ferment löst Eiweiss je nach der Quantität, in welcher es vorhanden ist, verschieden rasch. Säuren beeinträchtigen, Alkalien unterstützen die Fermentwirkung. Die durch Säurezusatz (0,02—0,2 Proc. HCl, 0,3—0,4 Proc. Milchsäure) unwirksam gemachten Extracte werden beim Alkalisiren nur wieder wirksam, wenn der Säurezusatz gering war, bei stärkerem Zusatz nicht; in ersterem Falle ist aber die Fermentwirkung abgeschwächt. Aus diesen Thatsachen folgt, dass die Verabreichung von Pankreatin per os, wie sie bei Pankreas- und anderen Krankheiten vorgeschlagen wurde, nicht rationell ist. Das verabreichte Pankreatin wird durch den Magensaft vernichtet. Namentlich ist dies bei den Carnivoren der Fall, aber auch bei Pferden wird dies in der Regel eintreten und ausnahmsweise erfolgt nur eine Abschwächung der Wirkung und tritt dieselbe im Dünndarm bei Gallenzufluss wieder hervor. Bei Zusatz von alkalischen Salzen steigert sich die Fermentfunction und ganz besonders bei Sodabeigabe. Das Trypsin wirkt am besten bei einer Temperatur von 35—50°C. Kälte und Wasserentziehung tödten dasselbe nicht, wohl aber Hitze. Gallenzusatz beeinträchtigt die Proteolyse nicht. Die Diffusionskraft des Ferments ist gering. Das Trypsin ist in den Drüsenzellen nicht als solches, sondern in Form einer Vorstufe (Zymogen) enthalten. Das Trypsin wandelt die Zwischenproducte der Magenverdauung rasch in Pepton um. Bei der Trypsinverdauung der Eiweisskörper bildet sich als Zwischenproduct Hemialbumose, die später in Pepton übergeht. Das Fettferment führte Neutralfette durch Abspaltung von Fettsäuren, die zur Seifenbildung verwendet werden können, in den ranzigen Zustand über und machte dieselben dadurch leicht emulsionirbar. Das Labferment brachte Casein zum Gerinnen, diffundirte schwer, während das Fettferment leichter diffundirte. Das Milchsäureferment findet sich in dem Pankreas nur in Spuren; es entwickelt deshalb der Pankreassaft aus Zucker nur sehr langsam Milchsäure. Die sämmtlichen Fermente lassen sich durch Alkohol aus den Extracten ausscheiden und getrocknet aufbewahren. Ebenso kann letzteres mit den nach Béchamp und Löw dargestellten proteolytischen und amylolytischen Fermenten geschehen. Im flüssigen Zustande sind die Extracte bei Zusatz von Desinfectionsmitteln in entsprechender Verdünung lange Zeit wirksam zu erhalten. Die Desinfectionsmittel stören die Fermentwirkung nicht. Am besten ist Carbol- und Salicylsäure; Sublimat und Thymol eignen sich wenig, besser dagegen Calomel. Von Nahrungsmitteln verdauten die Extracte: Hafer, elastisches Gewebe, Fleisch, Käse; dagegen wurde die Knorpelsubstanz, Sehnen-, Horn- und Knochengewebe kaum angegriffen. Rohes Fleisch wurde rascher gelöst als gekochtes. Die in dem Magen des

Pferdes enthaltenen Futtermassen werden durch den Pankreassaft lebhaft verdaut. Bei der Pankreasverdauung entsteht Tyrosin und Leucin. Die Fäulniss tritt in den nicht mit Desinfectionsmitteln versetzten Verdauungsgemischen verhältnissmässig früh ein. Zieht man nun einen Vergleich zwischen den Fermentwirkungen des Pankreassaftes und denen der anderen Verdauungsdrüsen, so fällt zunächst auf, dass der Pankreassaft die Wirkungen fast aller anderen Verdauungssäfte in sich vereinigt. Sowohl die peptischen und die Labwirkungen des Magensaftes als auch die saccharificirende des Maulspeichels und des Darmsaftes, wie auch die emulsionirende der Galle finden wir beim Pankreassaft wieder. Die Fette spaltende Wirkung scheint nur dem Pankreassaft und in geringem Grade noch der Galle zuzukommen. Quantitativ übertrifft die proteolytische Wirkung des Magensaftes diejenige des Pankreassaftes, während umgekehrt die amylolytische Wirkung des letzteren die des Speichels und des Darmsaftes übertrifft. Aus vorstehenden Thatsachen folgt, dass der pankreatische Saft zweifellos bei Störungen der Eiweissverdauung im Magen und bei verringertem Fermentationsvermögen des Speichels vicariirend eintreten kann.“ Dass die Pankreasverdauung die Magen- und Speichelverdauung vollständig ersetzen kann, ist von anderer Seite bewiesen worden; ob das Umgekehrte stattfinden kann, ist noch zweifelhaft, auch nicht wahrscheinlich. Theilweise kann indessen die Pankreaswirkung durch die des Magensaftes und des Speichels ersetzt werden, denn man hat beobachtet, dass bei fettsüchtigen Thieren trotz Lipomatose des Pankreas, bei welcher das Pankreasparenchym atrophirt, trotzdem die Verdauung ganz gut ist.

Ellenberger und *V. Hofmeister* (34) haben lebensfrische Pferdeleber in Alkohol entwässert und getrocknet, und dann mit Chlorwasser oder Glycerin extrahirt, oder die Leber wurde rasch zerrieben, durch ein Tuch gepresst und das Durchgepresste mit Alkohol u. s. w. behandelt. Die Extracte wirkten meistens, aber doch nicht immer, und nur schwach verzuckernd auf Kleister ein, gar nicht auf Fibrin oder Eiweisswürfel, doch hindert das Extract weder die Magen- noch die Darmverdauung. Auf Fette ist die Wirkung nur höchst unbedeutend, doch scheint eine geringe Menge des fettspaltenden Fermentes vorhanden zu sein. Die Vff. theilen sodann noch einige Beobachtungen über den Darminhalt mit. Der Dünndarmsaft enthielt ziemliche Mengen Leucin und Tyrosin, ferner viel Eiweiss, Pepton, auch Zucker, Gallenfarbstoffe, Fette u. s. w.; die Duodenalflüssigkeit ist trüb, gelblich, sehr schleimreich, alkalisch (nur nahe dem Magen sauer), verdaut Fibrin (besonders in der Nähe des Magens, dann nicht, und dann wieder in den entfernteren Abschnitten) und verzuckert lebhaft Stärke. Die Flüssigkeit aus Ileum und dem hinteren Abschnitte des Jejunums reagirt stark alkalisch, hält etwas weniger Schleim, löst Kleister und Fibrin, etwas Cellulose, besitzt kein Fett-

ferment. Die Coecumflüssigkeit reagirt stark alkalisch, ist in dicker Schicht braun, verzuckert Kleister, löst Cellulose, aber kein Eiweiss. Ganz ähnlich verhält sich die Flüssigkeit aus der ventralen Lage des Colons, sowie auch die aus der dorsalen. Die Rectalflüssigkeit wirkt weder auf Stärke, noch auf Eiweiss, wohl aber auf Cellulose. Bezüglich der Unterschiede zwischen dem Inhalte des sogenannten Vormagens und des eigentlichen Magens des Pferdes fanden die Vff. bei zwei gesunden, mit Hafer gefütterten Pferden, von denen das eine sofort, das andere 1 h. nach der Fütterung getödtet wurde, dass bei dem I. der Mageninhalt unmittelbar an der Cardia und auch an der ganzen kleinen Curvatur alkalisch, weiterhin neutral und zuletzt sauer reagirte. In dem Gemenge aus dem Inhalte der kleinen Curvatur und den oberen Schichten im Schlundsacke betrug der Säuregrad 0,036 Proc., im übrigen Magen an verschiedenen Stellen 0,054 Proc.; der Zuckergehalt in ersterem betrug 1,5 Proc., in den anderen 0,9—1,0 Proc.; der Peptongehalt war überall gleich dem des Hafers. Bei II. war der Mageninhalt überall, auch schon an der Cardia sauer, der Säuregrad betrug überall 0,054 Proc.; Milchsäure war deutlich nachzuweisen, Salzsäure nicht. Zucker fand sich zu 1,25—1,5 Proc.; Peptonbildung hatte in ganz geringem Maasse stattgefunden. Man ersieht hieraus, dass im Magen Stärkeumwandlung stattgefunden hatte.

Wl. Nikolsky (36) empfiehlt behufs Darstellung von Trypsin frisches Pankreas in nussgrosse Stücke zu zerschneiden, dieselben mit Salicylsäurepulver zu bepudern, und dann in ein Glasrohr einzuschmelzen, dessen unterer Theil durch eine Verengerung, auf welche einige Glasscherben zu liegen kommen, von dem übrigen Raume abgegrenzt ist. Lässt man solche Röhren etwa 2 Wochen lang stehen, so sammelt sich im unteren, abgegrenzten Theile eine durchsichtige schwach gelbliche Flüssigkeit an, welche mit Vortheil nach der Methode von Kühne auf Trypsin verarbeitet werden kann. Aus Hundeblutfibrin, gekochtem Hühnereiweiss konnte auf dieselbe Weise etwas Trypsin gewonnen werden; auch im Eiter aus dem Pleurasacke eines Menschen fand Vf. dieses Ferment.

S. Lewaschew (37) theilt Versuche über die Bildung des Trypsins im Pankreas und über die Bedeutung der Bernard'schen Körnchen in seinen Zellen mit. Das Verfahren war das von Heidenhain angegebene: Extraction der ganz lebensfrischen Drüse und der abgestorbenen (nach 24 h.) mit concentrirtestem Glycerin (spec. Gew. 1,26) und Untersuchung der Extracte auf ihre verdauende Wirkung. In einer ersten Versuchsreihe fand Vf., dass in 27 Fällen die lebende Drüse kein Trypsin, sondern nur Vorstufen desselben enthielt, während die todte fermenthaltig war; in 2 Fällen enthielt schon die lebende Drüse Ferment, und in 9 Fällen zeigte sich das lebende, wie das todte Pankreas ganz unwirksam. Die betreffenden 38 Hunde hatten vorher zu den verschiedensten

Versuchen gedient, und waren durch Morphin, Morphin und Curare, oder Morphin und Chloralhydrat narkotisirt. In der 2. Reihe theilt Vf. zunächst einen Versuch mit, welcher zeigt, dass durch intravenöse Pilocarpininjection die Pankreassecretion ausserordentlich gesteigert wird (Details s. im Orig.). Trotzdem nun in allen 14 Fällen auf diese Weise maximale Thätigkeit der Drüse bewirkt war, war das Extract der frischen, lebenden Drüse wirkungslos, und das Verhalten der todten schwankend, je nachdem die Thiere kürzere oder längere Zeit nach der Injection getödtet wurden. In einer dritten Reihe wurden die Thiere zunächst sehr reichlich gefüttert; 5 davon wurden nach 20—24 h., 3 nach 48 h., 3 nach 72 h., und 3 nach 120 h. getödtet. Alle Extracte der frischen Drüsen waren unwirksam, die der todten in der 1. Gruppe stark wirksam, aber der Fermentgehalt sank mit der steigenden Hungerzeit bis auf ein Minimum herab. Dabei zeigte es sich, dass auch die ganz fermentfreien Drüsen reich ausgebildete Körnerzonen an der Innenseite der Zellen enthielten, ein Befund, den man bisher als Zeichen jenes Fermentreichthums zu deuten pflegte. Diese Versuche aber zeigen, dass diese Körner nur Träger des Fermentes, nicht dieses selbst sein können, und dass dieses bei längerem Hunger allmählich daraus verschwinden kann.

V. Hofmeister (38) hat Cellulose, wie sie im Mageninhalte des Pferdes nach Fütterung von Hafer und Heu enthalten ist, ferner Papiercellulose, Heu im natürlichen Zustande, und künstlich aus Heu dargestellte Rohfaser auf ihre Löslichkeit in den Verdauungsflüssigkeiten des Pferdes untersucht. Die Carbolwasserauszüge des lufttrocknen Pankreas und der frischen Schleimhäute des Dünn- und Blinddarms vom Pferde, welche stark proteolytisch und diastatisch wirkten, lösten die Cellulose nicht; aus jungem, zu Heu gemachtem Grase dargestellte Rohfaser wurde von der den Mageninhalt durchtränkenden Flüssigkeit ebenfalls nicht angegriffen, aber von den frisch geschlachteten Pferden entnommenen Darmflüssigkeiten (von 40) bis zu 78 Proc. gelöst. Durch Kochen wurde die lösende Kraft dieser Flüssigkeiten zerstört. Die Menge der gelösten Cellulose nimmt bei Dünndarm- und Blinddarmflüssigkeit mit der Digestionszeit zu, doch wurde diese niemals über die Zeit hinaus verlängert, während welcher die Nahrung im Darmkanal des Pferdes normaliter verweilt. Die Celluloseverdauung findet somit beim Pferde im Darmkanal statt; bemerkenswerth ist dabei noch, dass im Darme die Cellulose in geringerem Grade gelöst wird, als in den Laboratoriumsversuchen. Kohlensaures Alkali, Fäulniss, Bakterien, Vibrionen lösen die Cellulose nicht, heben die celluloselösende Kraft der Darmflüssigkeiten aber auch nicht auf. In den von der Cellulose abfiltrirten Darmflüssigkeiten, welche diese theilweise gelöst hatten, findet sich *kein* aus gelöster Cellulose entstandener *Zucker*; die Cellulose löst sich aber auch

nicht unverändert auf, denn der Gehalt dieser Filtrate an Trockensubstanz überhaupt, speciell aber an organischer Substanz ist gegenüber denen, welche keine Cellulose lösten, nicht wesentlich verändert. Während je 100 ccm. Blinddarmflüssigkeit (ohne Cellulose oder nach dem Kochen mit solcher digerirt) im Mittel 1,204 grm. Trockensubstanz mit 0,300 grm. organischer Substanz hinterliessen, lieferten je 100 ccm. wirksamer, mit Cellulose digerirter Blinddarmflüssigkeit im Mittel 1,241 grm. Trockensubstanz mit 0,343 grm. organischer Substanz, während durchschnittlich 0,6 grm. Cellulose gelöst worden waren. Demnach scheinen die Zerfallsproducte der Cellulose gasiger Natur zu sein, wofür auch die während der Verdauungsversuche beobachtete Gasentwicklung und Neigung zur Säurebildung spricht.

Nach *A. B. Griffiths* (39) reagirt die Leber von Sepia officinalis alkalisch, verzuckert Stärke, emulgirt und spaltet Fette, macht Milch in 4 h. transparent; ihr flüssiges Secret enthält Albumin. Durch Glycerin kann man das Ferment ausziehen und mit Alkohol fällen; aus frischen Muskelfasern bildet es Leucin und Tyrosin, es wirkt nicht auf Cellulose. Vf. schliesst hieraus und aus dem Umstande, dass das Organ weder Gallensäuren noch Glykogen enthält, dass dasselbe keine Leber, sondern ein Pankreas oder Verdauungsorgan ist.

2.

Leber. Galle. Milz.

1) *Langley, J. N.,* On variations in the amount and distribution of fat in the liver-cells of the frog. Proc. Roy. Soc. London. XXXIX. 234—238.
2) *Ellenberger* und *Hofmeister, V.,* Die verdauenden Eigenschaften der Galle unserer Hausthiere. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. XI. 393—400.
3) *Weiss, A.,* Ce que devient de la bile dans le canal digestif. Med. C.-Blatt 1885. 121—122. (Ref. nach Bull. Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. 1884.)
4) *Stern, H.,* Beiträge zur Pathologie der Leber und des Icterus. I. Ueber die normale Bildungsstätte des Gallenfarbstoffs. Archiv f. experim. Pathol. und Pharmakol. XIX. 39—59.
5) *Mackay, J. C. H.,* Beiträge zur Lehre des Icterus. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XIX. 269—289.
6) *Posner, C.,* Studien über Steinbildung. Mit 1 Taf. Zeitschr. f. klin. Med. IX. 323—340.

s. a. Cap. I. No. 5, 34, 39.

J. N. Langley (1) hat gefunden, dass während der Verdauung der Fettgehalt der Zellen der Froschleber zuerst abnimmt, dann aber wieder wächst, und schliesslich wieder abnimmt. Injectionen von Pepton oder Dextrin in den dorsalen Lymphsack haben ein ähnliches Resultat zur Folge. Bezüglich der anatomischen Verhältnisse sei auf das Original verwiesen.

Ellenberger und *V. Hofmeister* (2) haben die Galle von Rindern, Kälbern, Schafen, Schweinen, Pferden und Hunden auf ihre verdauenden Eigenschaften mit folgenden Resultaten geprüft: 1. „Die Rinder-, Schaf- und Pferdegalle besitzt ein amylolytisches Vermögen. Sie wirkt spaltend auf Stärke ein und producirt aus derselben Zucker. 2. Die Hunde- und Schweinegalle hat diese Wirkung entweder gar nicht oder nur in geringem Grade. 3. Die Galle von Pferd, Rind, Kalb, Schaf, Hund und Schwein besitzt kein proteolytisches Vermögen. 4. Die Galle von Pferd, Rind und Schaf wirkt geringgradig spaltend auf Fette ein; die Schweine- und Hundegalle scheint diese Wirkung nicht zu haben. 5. Die Galle von allen genannten Thierarten wirkt emulgirend auf ranzige Fette. 6. Ein Milchsäureferment ist in der Regel in der Galle vorhanden oder bildet sich beim Stehen." Die Vff. weisen darauf hin, dass ihre Resultate zum Theil mit denen anderer Forscher im Widerspruche stehen; sie sind geneigt, den Grund dafür in individuellen Unterschieden der untersuchten Thiere zu suchen, um so mehr, als sie auch bei ihren eigenen Versuchen, namentlich beim Hund und Schwein, auf derartige Verschiedenheiten gestossen sind.

A. Weiss (3) hat Hunden 3 Tage hintereinander je 5—9 grm. glykocholsaures Natron in Gelatinekapseln in den Magen eingeführt, dann die Thiere getödtet und die Blasengalle untersucht; 25—30 Proc. der in der Galle enthaltenen Säuren waren schwefelfrei und bestanden, wie Vf. aus theoretischen Erwägungen schliesst, aus Glykocholsäure. Er bestätigt somit die Angaben Schiff's gegen Socoloff. Eingegebene Cholalsäure erscheint nach dem Vf. in der Galle des Hundes als Taurocholsäure wieder, wobei gleichzeitig die Menge des Bilirubins vermehrt wird.

Hans Stern (4) theilt Versuche, die normale Bildungsstätte des Gallenfarbstoffes festzustellen, mit. Nachdem Frösche sich für die nothwendigen Versuche unbrauchbar erwiesen hatten, benutzte er mit gutem Erfolge Tauben. In einer ersten Versuchsreihe wurden den Thieren die beiden Ductus choledochi, sowie der Darm oberhalb der Uretereneinmündung unterbunden, letzteres, um den Harn rein zu erhalten. Die Thiere blieben bis acht Tage am Leben; der Harn wurde bereits nach 1 ½ Stunden grün und gab die Gmelin'sche Reaction sehr schön. Auch im Blutserum gelang diese Reaction, und zwar schon 5 Stunden nach der Operation. Im Uebrigen bestand universeller Icterus, ein ganz charakteristisches Aussehen bot dabei die Leber dar. Selten war dieselbe vergrössert; die Oberfläche hatte ein marmorirtes Aussehen, was durch in Form und Farbe verschiedene, scharf begrenzte, bald graugelb, bald grün gefärbte Herde hervorgebracht wurde. Die grünen Stellen liessen unter dem Mikroskope stark gallige Färbung der Zellen erkennen; bezüglich der weiteren mikroskopischen Befunde muss auf das Original verwiesen werden. In einer zweiten Versuchsreihe wurde die Leber aus

dem Kreislaufe ausgeschaltet, und zwar, da die Exstirpation nicht ausführbar ist, durch Unterbindung des Hilus hepatis, sowie der zum rechten und linken Leberrand ziehenden Gefässe; die Thiere sind nach der Operation sehr matt, erholen sich aber bald wieder. Bei der Section zeigte sich die Leber von matt grauer Farbe, ohne jeden grünen oder gelben Fleck auf der Oberfläche oder einem Querschnitte; sie ist sehr weich, verkleinert, zeigt unter dem Mikroskope viel Detritus und Verfettung der Zellen. Weder im Harn noch im Blute konnte Gallenfarbstoff nachgewiesen werden, dagegen färbte sich ersterer in zwei Versuchen mit Salpetersäure blau (Indican?). In manchen Fällen wurden Spuren von Gallenfarbstoffen in dem sehr spärlichen Harn aufgefunden, allein die Section liess dann stets erkennen, dass die Unterbindung der Lebergefässe nicht völlig gelungen war, namentlich war auch die Leber nicht völlig degenerirt, sondern zeigte an manchen Stellen gelbe und grüne Flecken. Vf. gelangt zu der Annahme, dass in diesen Fällen kleinere, umschriebene Bezirke der Leber durch die Vasa vasorum der Cava und der Lebervene ernährt worden seien. Als wichtigstes Resultat seiner Versuche stellt Vf. den Satz auf, dass es „nach Ausschaltung der Leber zu keiner Ansammlung von Gallenfarbstoff in den Geweben oder Secreten des thierischen Organismus kommt, dass also schlechterdings in der Leber selbst die Bildungsstätte dieses Pigmentes zu suchen sei".

J. C. H. Mackay (5) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über künstlichen Icterus folgendermaassen zusammen: 1. „Aus dem normalen Harn von Kaninchen lässt sich durch Behandlung mit Alkohol und Aether keine Substanz gewinnen, welche die Wirkung von Gallensäure auf das Froschherz äussert. 2. Aus dem Harn von Kaninchen, bei welchen Gallensäuren intravenös einverleibt werden, lassen sich ziemlich grosse Mengen Gallensäuren gewinnen, welche sich als solche auf das Froschherz documentiren. 3. Im Harn von Kaninchen, bei welchen der Ductus choledochus unterbunden ist, lassen sich in den ersten 6 Tagen deutlich auf das Froschherz wirkende Gallensäuren in ziemlich grosser Menge nachweisen, während nach dieser Zeit das Extract des Harnes nur unbedeutend auf das Froschherz wirkt, so dass die Gallensäuren alsdann in demselben fehlen oder bis zu einem sehr kleinen Minimum vermindert sind. In Zusammenhang mit der Aufnahme von Gallensäuren in das Blut steht endlich wahrscheinlich die Erscheinung, dass nach jeder Unterbindung des Ductus choledochus beim Kaninchen sich im Harn Hämoglobin findet. Diese Substanz verschwindet aber gewöhnlich schon am 2. oder 3. Tage, worauf meistens bis ans Ende des Lebens Eiweiss im Harn aufgefunden wurde, welches anfänglich vollkommen durch Magnesiumsulfat niedergeschlagen werden konnte, also sich als fast identisch mit Serumglobulin ergab."

C. Posner (6) hat bei seinen Studien über Steinbildung gefunden,

dass das Cholesterin in den Gallensteinen in derselben Form krystallisirt enthalten ist, in der es sich gewöhnlich aus seinen Lösungen ausscheidet; dass es aber in den Steinen in eine organische Masse unbekannter Natur (Eiweiss- oder Mucinderivat?) eingebettet ist, welche beim Lösen des Cholesterins mit Aether als äusserst zartes Gebilde zurückbleibt.

3.

Blut. Lymphe.

a) Blut.

(s. a. Cap. VI, B. No. 56—64, 136—139).

1) *Otto, Jac. G.,* Untersuchungen über die Blutkörperchenzahl und den Hämoglobingehalt des Blutes. I. Abh. Pflüger's Archiv. XXXVI. 12—36. II. Abh. ebenda. 36—56. III. Abh. ebenda. 57—72.
2) *Worm-Müller,* Om Forholdet mellem de röde Blodlegemers Antal, Hämoglobingehalt og de törre Blodlegemers Mangde. Kristiania Videnskabsselskabs Forhandl. 1885. No. 7.
3) *Frédéricq, L.,* Composition saline du sang et des tissus des animaux. Med. C.-Blatt. 1885. 430. (Ref. nach Livre jubil. publié par la Soc. de méd. de Gand.)
4) *Otto, J. G.,* Ueber den Gehalt des Blutes an Zucker und reducirender Substanz unter verschiedenen Umständen. Pflüger's Archiv. XXXV. 467—498.
5) *Seegen, J.,* Ueber gährungsunfähige reducirende Substanzen im Blute. Pflüger's Archiv. XXXVII. 369—374.
6) *Benczúr, D.,* Studien über den Hämoglobingehalt des menschlichen Blutes bei Chlorose und Anämie unter Hämoglobin- und Blutzufuhr. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXVI. 365—397.
7) *Minkowski, O.,* Ueber den Kohlensäuregehalt des arteriellen Blutes beim Fieber. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XIX. 209—236.
8) *Ewald, C. A.,* Zu den Aufsätzen: „Ueber die Lehre vom Fieber" von B. Naunyn, und „Ueber den Kohlensäuregehalt des arteriellen Blutes beim Fieber" von O. Minkowski. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XIX. 387—388; und Notiz hierzu von *B. Naunyn.* Ibid. 388. (Polemisch.)
9) *Holzmann, C.,* Ueber das Wesen der Blutgerinnung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 210—239. Compt. rend. de la section de Physiol. du Congrès international période. des Sciences méd. Copenhague 1884. 135—144.
10) *Wooldridge, L. C.,* On a new constituent of the blood and its physiological import. Proc. Roy. Soc. London. XXXVIII. 69—72.
11) *Derselbe,* On the fibrin-yielding constituents of the blood plasma. Proc. Roy. Soc. London. XXXVIII. 260—264.
12) *Haycraft, John,* Ueber den Einfluss eines von dem medicinischen Blutegel herrührenden Secretes auf die Gerinnung des Blutes. Compt. rend. des travaux de la sect. de Physiol. du Congrès internation. période. d. Sciences méd. Copenhague 1884. 98—99. (S. dies. Ber. 1884. II. Abth. 269.)
13) *Salvioli, G.,* Ueber die Wirkung der diastatischen Fermente auf die Blutgerinnung. Med. C.-Blatt. 1885. 913—914.
14) *v. Düring, E.,* Die Fermentintoxication und ihre Beziehungen zur Thrombose und Embolie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. XXII. 425—473.
15) *v. Samson-Himmelstjerna, J.,* Ueber leukämisches Blut nebst Beobachtungen

betreffend die Entstehung des Fibrinfermentes. Inaug.-Diss. Dorpat 1885. 44 Stn.

16) *Grohmann, W.,* Ueber die Einwirkung des zellenfreien Blutplasmas auf einige pflanzliche Mikroorganismen (Schimmel-, Spross-, Pathogene und nicht pathogene Spaltpilze). Inaug.-Diss. Dorpat 1884. 34 Stn.

17) *Kováts, A.,* Beiträge zur Untersuchung des Blutes. Orvos-természettndományi Értesitö. 1885. S. 25—38 (ungarisch).

18) *v. Ziemssen,* Die subcutane Blutinjection. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXVI. 269—276.

19) *Halliburton, W. D.,* On the blood of decapod crustacea. Journ. of Physiol. VI. 300—335.

b) Lymphe.

20) *Schäfer, E. A.,* On the origin of the proteids of the chyle and the transference of food materials from the intestine into the lacteals. Proc. Roy. Soc. London. XXXVIII. 87—92 (anatomisch).

Jac. G. Otto (1) beschreibt in seiner 1. Abhandlung über die Blutkörperchenzahl und den Hämoglobingehalt des Blutes die von ihm benutzten Apparate und Methoden. Indem wir bezüglich der Einzelheiten auf das Original verweisen, wollen wir hier nur hervorheben, dass die Bestimmungen des Blutfarbstoffes mittelst eines Hüfner'schen Spektrophotometers neuester Construction ausgeführt wurden, dass Vf. zur Verdünnung des Blutes für diese Bestimmungen nicht immer Wasser, sondern 0,1 Proc. Sodalösung benutzte, dass er die Zählung der Körperchen nach der Methode von Hayem ausführte und die Bestimmung des Sauerstoffs nach der Methode von Hüfner.

In der 2. Abhandlung theilt Vf. zunächst eine Anzahl von Bestimmungen der Körperchen und des Hämoglobins in menschlichem Blute mit; dieselben erstrecken sich auf je 25 normale Männer und Frauen verschiedenen Berufes im Alter von 19—35 Jahren. Sie sind in folgender Tabelle (S. 243) zusammengestellt. Sämmtliche darin mitgetheilte Bestimmungen sind 4—5 h. nach einer Mahlzeit gemacht worden, um die Wirkung derselben thunlichst zu eliminiren. Die Zahl der Blutkörperchen stimmt mit den gewöhnlich angenommenen Werthen (5000000 beim Manne, 4500000 beim Weibe) gut überein. Bezüglich des Hämoglobingehaltes ist zu beachten, dass die Bestimmungen, als für 100 *ccm.* Blut geltend, nicht unmittelbar mit solchen, die für 100 *grm.* Blut berechnet sind, verglichen werden können; dieser Vergleich ist nur bei Kenntniss des spec. Gewichtes des betreffenden Blutes möglich. Nimmt man das spec. Gewicht des Blutes von Männern zu 1,058, von Frauen zu 1,054 (Mittel aus Bestimmungen von Davy, Nasse, Becquerel et Rodier, C. Schmidt, Quincke u. s. w.) und rechnet obige Mittelwerthe danach um, so erhält man für Männer 13,77 grm., für Frauen 12,59 grm. Hämoglobin pro 100 grm. Blut, während Preyer als Mittel angiebt 13,78 Proc. bezw. 12,63 Proc. Hämoglobin. Blutkörperchenzahl und Hämoglobingehalt ist

Nr.	Männer			Frauen		
	Name und Alter	Zahhl der rothen Blutkörperchen pro cmm. in Millionen	Hämoglobingehalt in 100 ccm. Blut	Name und Alter	Zahl der rothen Blutkörperchen pro cmm. in Millionen	Hämoglobingehalt in 100 ccm Blut
1	A. S. 24	5,3528	15,30 grm.	J. O. 32	4,9966	14,46 grm.
2	J. M. 25	5,2883	15,23 =	E. F. 21	4,9824	14,33 =
3	C. Z. 35	5,1960	15,12 =	M. J. 21	4,9362	14,27 =
4	C. C. 29	5,1920	15,12 =	T. L. 26	4,8516	13,98 =
5	J. S. 26	5,1886	15,10 =	S. J. 21	4,8472	13,91 =
6	W. M. 33	5,1255	15,08 =	B. C. 27	4,8360	13,89 =
7	C. M. 34	5,1248	15,01 =	A. H. 21	4,7983	13,89 =
8	P. B. 24	5,0892	14,98 =	H. Th. 25	4,7928	13,82 =
9	V. C. 25	5,0388	14,98 =	A. K. 26	4,7876	13,64 =
10	J. C. 21	5,0036	14,97 =	A. C. 22	4,7832	13,54 =
11	A. B. 19	5,0000	14,91 =	C. T. 28	4,6974	13,36 =
12	A. T. 23	4,9988	14,87 =	M. H. 25	4,6928	13,34 =
13	J. O. 24	4,9808	14,73 =	M. G. 26	4,6488	13,26 =
14	A. B. 29	4,9572	14,69 =	H. M. 32	4,5962	13,19 =
15	M. W. 33	4,9363	14,56 =	C. M. 26	4,5871	13,13 =
16	D. C. 20	4,9362	14,23 =	M. G. 35	4,5862	13,08 =
17	B. W. 29	4,9263	14,17 =	M. M. 28	4,4483	13,07 =
18	R. B. 25	4,8538	14,09 =	K. H. 26	4,3880	13,03 =
19	S. Z. 29	4,8450	14,04 =	M. O. 21	4,3378	12,89 =
20	T. M. 31	4,8396	13,96 =	M. M. 32	4,2864	12,88 =
21	R. O. 19	4,8362	13,89 =	K. Z. 34	4,2570	12,65 =
22	B. H. 27	4,8356	13,88 =	K. B. 30	4,0370	12,57 =
23	T. T. 22	4,7959	13,88 =	A. F. 19	3,8873	12,07 =
24	S. C. 32	4,7873	13,78 =	A. S. 25	3,7982	11,82 =
25	J. W. 25	4,7552	13,56 =	A. H. 25	3,7573	11,58 =
	Mittel:	4,998780	14,57 grm.	Mittel:	4,584708	13,27 grm.

in den obigen Versuchen annähernd proportional; bemerkenswerth erscheint auch, dass die Mittelzahlen für Blutkörperchen und Hämoglobingehalt in demselben Verhältnisse stehen:

$$4{,}998780 : 4{,}584708 = 1{,}090$$
$$14{,}57 : 13{,}27 = 1{,}091$$

Aehnliche Bestimmungen der Körperchenzahl und des Hämoglobingehaltes hat Vf. auch an Hunden und Kaninchen angestellt, aber nicht in so grosser Anzahl. Da die Thiere (Hunde) grosse Verschiedenheiten hinsichtlich des Ernährungs- und Kräftezustandes zeigten, so weichen auch die einzelnen Resultate sehr unter einander ab. Bei männlichen Hunden wurde für Capillarblut aus der Leistengegend gefunden: Max. 8,98 Millionen Blutkörperchen und 15,98 grm. Hämoglobin pro 100 ccm., Min. 4,12 Millionen und 12,27 Proc.; bei weiblichen Hunden: Max. 7,14 Millionen und 14,98 Proc., Min. 4,04 Millionen und 12,06 Proc. Diese Zahlen stimmen mit den Resultaten früherer Forscher überein. Vf. hat ausserdem auch das Blut aus der Art. und der Ven. crur. sin. untersucht und auch Oxyhämoglobin und Hämoglobin gesondert bestimmt, wobei sich herausstellte, dass das arterielle Blut niemals völlig mit Sauerstoff gesättigt war. So fand er z. B. im arteriellen Blute 14,18 Proc. Oxyhämoglobin

auf 1,10 Proc. Hämoglobin und im dazu gehörigen venösen Blute 10,22 Proc. Oxyhämoglobin auf 6,21 Proc. Hämoglobin; bei einem anderen Hunde: arteriell 12,38 Proc. und 1,19 Proc., venös: 8,99 Proc. und 5,30 Proc.; bei einer Hündin: arteriell 12,81 Proc. und 1,09 Proc., venös: 8,94 Proc. und 5,68 Proc. Arterielles Blut enthält ferner constant weniger Blutkörperchen und weniger Hämoglobin als venöses, höchst wahrscheinlich weil in den Capillaren das Blut Wasser durch Transsudation verliert. Berechnet man aus dem gefundenen Oxyhämoglobingehalte den Gehalt des arteriellen und venösen Blutes an Sauerstoff, so findet man, dass „es kaum einen bemerkbaren Unterschied des Sauerstoffgehaltes in dem venösen Blute bei männlichen und weiblichen Individuen giebt", dass aber „das arterielle Blut bei männlichen Hunden ziemlich constant relativ reicher an Sauerstoff ist als bei weiblichen". Betreffs der Versuche mit Kaninchen ist zu beachten, dass die betreffenden Thiere sich nicht in so gutem Gesundheitszustande zu befinden schienen, wie die Hunde, so dass die Zahlen vielleicht weniger sicher sind; die Blutprobe wurde bei diesen Thieren von der inneren Seite des Ohrs entnommen. Bei Männchen fand Vf. als Max. 5,22 Millionen Körperchen und 10,76 Proc. Hämoglobin, als Min. 4,19 Millionen und 9,43 Proc.; bei Weibchen als Max. 4,14 Millionen und 9,41 Proc., als Min. 3,10 Millionen und 7,89 Proc. — Werthe, welche mit den von früheren Autoren erhaltenen gut übereinstimmen. Vf. weist schliesslich noch darauf hin, dass die Zahl der Blutkörperchen und der Hämoglobingehalt im Allgemeinen kleineren Variationen bei Menschen als bei Thieren unterworfen sind.

In der dritten Abhandlung bespricht Vf. das Verhalten des Blutes nach Aderlässen, das er auch einmal am Menschen studiren konnte. Einem Dienstmanne waren für eine Transfusion 425 grm. Blut entzogen worden; die anderen Daten sind in folgender Tabelle enthalten:

	Körpergewicht	Blutkörperchenzahl	Hämoglobingehalt
Unmittelbar vor dem Aderlasse	84,46 kgrm.	5,219000	15,14 grm.
½ Stunde nach = =	83,87 =	4,762200	13,63 =
1 Tag = = =	84,30 =	4,681000	13,41 =
2 = = = =	84,35 =	4,836100	13,82 =
3 = = = =	84,40 =	4,988900	14,26 =
4 = = = =	84,42 =	5,220800	14,42 =
5 = = = =	84,52 =	5,225300	14,56 =
6 = = = =	84,66 =	5,216200	14,84 =
7 = = = =	84,78 =	5,221500	15,10 =

Berechnet man aus den ersten beiden Bestimmungen die Abnahme der Blutkörperchenzahl und des Hämoglobingehaltes, so findet man dieselbe zu 8,74 Proc., bezw. 9,97 Proc. der ursprünglich vorhanden gewesenen Menge; der Hämoglobingehalt hat demnach etwas stärker abgenommen, eine Thatsache, welche auch bei den Thierversuchen festgestellt werden

konnte. Was die Regeneration anlangt, so ersieht man aus vorstehender Tabelle, dass die Blutkörperchenzahl schon am 4. Tage, der Hämoglobingehalt aber erst am 7. Tage die Norm wieder erreicht hatte. Versuche an Hunden führten zu ganz analogen Resultaten. Bei einem sehr kräftigen jungen Jagdhunde war die Regeneration der Blutkörperchen am 5., die des Hämoglobingehaltes am 13. Tage nach dem Aderlasse vollendet; bei einem mageren, schlecht ernährten Pudel dagegen erst am 9., bezw. 19. Tage. Ferner wurde bei diesen Thieren festgestellt, dass „der Unterschied des Gehaltes an Blutfarbstoff und der Zahl der Blutkörperchen zwischen Arterien- und Venenblute nach dem Aderlasse etwas ausgeglichen ist, sowie dass die normale Differenz zwischen dem Sauerstoffgehalte in Arterien- und Venenblut nach dem Aderlasse zugenommen hat"; ist aber erst nicht nur der Gehalt an Körperchen, sondern auch der an Hämoglobin zur Norm zurückgekehrt, so ist dies dann auch mit dem Sauerstoffgehalte der Fall. Als nun an dem erwähnten kräftigen Hunde, nachdem derselbe völlig wiederhergestellt erschien, abermals ein Aderlass unter möglichst genau denselben Bedingungen wie das erste Mal gemacht wurde, ergab sich, dass die Wirkung desselben auf Körperchenzahl und Hämoglobingehalt mit der des ersten identisch war, dass aber das Zurückkehren zur Norm viel langsamer ging; die ursprüngliche Blutkörperchenzahl wurde jetzt erst am 15. Tage, der Hämoglobingehalt erst am 21. Tage nach der Operation erreicht. Drei Versuche am Kaninchen führten zu ganz ähnlichen Resultaten, doch nahm die Regeneration bei zwei derselben etwas längere Zeit in Anspruch. Vf. ist der Ansicht, dass die Ursache der infolge des Aderlasses eintretenden Ausgleichung der normalen Differenz zwischen Körperchen- und Hämoglobingehalt des arteriellen und venösen Blutes auf einer sofort eintretenden reichlichen Aufsaugung an Flüssigkeit aus den Geweben beruht, welche selbstverständlich eine stärkere Verdünnung des Venen- als des Arterienblutes bedingt. Dieser Vorgang ist dem normalen entgegengesetzt, und dürfte diesem wieder weichen, sobald das Volum des Blutes regenerirt ist. Aus den Versuchen an den Hunden geht ferner hervor, dass der Sauerstoffgehalt in der Vene nach einem Blutverluste in weit stärkerem Grade abgenommen hat, als in der Arterie; der Sauerstoffverbrauch in den Geweben wird durch den Aderlass nicht verringert, und da der Hämoglobingehalt des arteriellen Blutes abgenommen hat, so muss aus demselben eine relativ grössere Menge Sauerstoff an die Gewebe abgegeben werden, so dass eben das venöse Blut sauerstoffärmer wird. Ausserdem dürfte hierdurch die Respiration beschleunigt und somit das arterielle Blut sauerstoffreicher werden; der Versuch hat denn auch ergeben, dass der Gehalt des arteriellen Blutes an (reducirtem) Hämoglobin unmittelbar nach dem Aderlasse kleiner als in der Norm ist.

[*Worm-Müller* (2) theilt Untersuchungen über die Relation zwischen

der Zahl der rothen Blutkörperchen (nach den Methoden von Malassez und Hayem bestimmt), dem Hämoglobingehalt (nach Hüfner's Methode) und der Menge der getrockneten Blutkörperchen (nach Béquerel-Rodier's und H. Nasse's Methoden) mit. Die Untersuchungen, die an Hunden und Kaninchen angestellt sind, ergaben: 1. dass unter normalen Verhältnissen die Zahl und das Hämoglobingehalt sowie das Trockengewicht der Blutkörperchen in einer einigermaassen constanten Relation zu einander stehen; 2. dass unter abnormen Verhältnissen (z. B. nach Blutungen) die Menge der trocknen Blutkörperchen (sowie der Hämoglobingehalt) häufig in keiner constanten Relation zur Zahl der Körperchen steht. Dagegen ist 3. die Relation zwischen Trockengewicht und Hämoglobingehalt auch unter abnormen Verhältnissen ziemlich constant.

Christian Bohr.]

L. Frédéricq (3) hat den Einfluss des Salzgehaltes des Wassers auf den des Blutes und der Gewebe bei Wirbellosen untersucht; er findet beim Flusskrebs im Blute 0,94 Proc. Salze, bei der Strandkrabbe, welche in Wasser von 0,9, 1,9, 3,4 Proc. Salz lebt, einen Salzgehalt des Blutes von 1,65, 1,99 resp. 3 Proc., beim Hummer, der Languste und der Meerspinne von 2,9—3,1 Proc. (Meerwasser: 3,4 Proc.); bei letzterer stieg der Salzgehalt des Blutes während des Aufenthaltes in Wasser von 3,9 Proc. Salzen auf 3,37 Proc. Die in Süss- oder Brackwasser lebenden Thiere zeigten also einen höheren, die in Meerwasser lebenden einen geringeren Salzgehalt als das sie umgebende Medium. In Haifischblut fand Vf. nur 1,3 Proc. Salze; im Fleische von Hummer, Polypen und Seeschnecken 1,13—1,95 Proc. lösliche Salze.

Jac. G. Otto (4) ist bei seinen Untersuchungen über den Gehalt des Blutes an Zucker und reducirender Substanz unter verschiedenen Umständen zu folgenden Resultaten gelangt:

„1. Normales Blut enthält constant ausser Zucker eine andere gährungsunfähige reducirende Substanz. 2. *Arterielles* Blut ist etwas *zuckerreicher als venöses.* Der Gesammtgehalt an reducirender Substanz ist dagegen in den untersuchten Arterien und Venen gleich, so dass der Unterschied des Zuckergehaltes von einem Mehrgehalte der nicht gährungsfähigen reducirenden Substanz in den Venen herrührt. 3. Der Blutzucker findet sich wahrscheinlich *nur im Plasma*, weshalb eine Zuckerbestimmung in dem Gesammtblute und eine in dem Plasma wird benutzt werden können, um den Gehalt des Blutes an feuchten Blutkörperchen und Plasma zu finden. 4. *Nach Aderlässen* ist der Gehalt des Blutes an Zucker so *ziemlich unverändert,* während die Gesammtmenge *reducirender Substanz grösser* als vor dem Blutverlust, auf Grund eines relativ nicht unbedeutenden *Zuwachses der nicht gährungsfähigen* reducirenden Substanz ist. 5. In der *Morphium-, Chloral-* und *Chloroformnarkose* war der Gehalt des Blutes an reducirender Substanz

ziemlich bedeutend gesteigert. Während der Morphium- und Chloroformnarkose traf dieser Zuwachs sowohl die wirkliche Zuckermenge als auch den Gehalt an nicht gährungsfähiger reducirender Substanz, während der Chloralnarkose dagegen nur die letztgenannte. 6. Der Zuckergehalt des Blutes war in einem Versuche nicht merklich verschieden bei der Mutter und bei dem neugeborenen Jungen. 7. Während *der Inanition*, wenn dieselbe nicht zu lange fortgesetzt wird, ist der Gesammtgehalt des Blutes an Zucker *im Wesentlichen unverändert* — vielleicht sogar in der ersten Zeit ein wenig gesteigert. Dagegen zeigt sich der Unterschied den normalen Verhältnissen gegenüber darin, dass *das Venenblut während der Inanition reicher* — oder jedenfalls gleich reich — *an Zucker wie das Arterienblut* ist, was *nicht* Aenderungen in der Menge der nicht gährungsfähigen reducirenden Substanzen zugeschrieben werden kann."

J. Seegen (5) hatte, ebenso wie andere Forscher, schon früher angenommen, dass die reducirenden Substanzen im Blute Traubenzucker seien, und dass dieser vielleicht nur deshalb durch Hefe nicht vollständig vergohren werden könne, weil die bei den chemischen Manipulationen eingeführten Salze hemmend wirkten; J. Otto hatte dagegen angenommen, dass diese nicht vergährbaren Substanzen vom Traubenzucker verschieden seien. Vf. hat nun neue Versuche angestellt, um hinsichtlich dieses Gegenstandes ins Klare zu kommen, und fand, dass schwache (0,3—0,6 proc.) Zuckerlösungen, aus reinem krystallisirten Traubenzucker dargestellt und mit einem Tropfen Weinsäure und Hefe versetzt, nach 48 h. noch 0,02—0,03 Proc. einer reducirenden Substanz, hier natürlich Traubenzucker, enthielten. Dann war es aber auch nicht gleichgültig, ob gewaschene oder ungewaschene Hefe angewandt wurde; erstere wirkte viel energischer als letztere, liess aber auch bei 35° nach 48 h. noch ca. 0,02 Proc. Zucker unvergohren, In anderen Versuchen setzte Vf. zu thierischen Flüssigkeiten (Blutextracte) von bekanntem Zuckergehalt noch eine bekannte Menge Traubenzucker und liess 4—5 Tage gähren; nach scheinbarer Beendigung der Gährung wurde der Zuckergehalt wieder durch Titration ermittelt, wobei sich ergab, dass noch eine bedeutende Menge reducirender Substanz vorhanden war, in einem Falle sogar mehr, als Zucker zugesetzt worden war. Jedenfalls geht aus diesen Versuchen hervor, dass der Gährungsprocess bei Anwesenheit von kleineren Zuckermengen nur sehr langsam vor sich geht, und nach 48 h. noch nicht beendigt ist; ausserdem aber auch noch, dass es nicht gerechtfertigt ist, aus der Differenz zwischen der Reduction vor und nach der Gährung die Menge der reducirenden nicht gährungsfähigen Substanzen berechnen zu wollen.

D. Benczúr (6) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über den Hämoglobingehalt des menschlichen Blutes bei Chlorose und Anämie unter Hämoglobin- und Blutzufuhr in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Das unter die Haut gespritzte krystallisirrte und dann gelöste Hämoglobin wird leicht in den Blutkreislauf aufgenommen und ein *Bruchtheil* des eingespritzten Hämoglobins durch die Nieren wieder ausgeschieden. 2. Die so entstandene Hämoglobinurie ist keine reine Hämoglobinurie, sondern es sind Blutkörperchen und Blutcylinder massenhaft im Harn nachweisbar. 3. Während der Hämoglobinausscheidung tritt Fieber und Albuminurie auf. Die Albuminurie dauert länger als die Hämoglobinurie. 4. Krystallinisches und dann gelöstes Hämoglobin, unter die Haut des Menschen gebracht, verursacht Schmerz und Entzündung. 5. Defibrinirtes Menschenblut, unter die Haut eines Menschen mit den nöthigen Cautelen eingespritzt, verursacht, selbst wenn es in sehr grossen Mengen eingebracht wird, weder Schmerz noch Entzündung, wenn es sofort durch Massage in den Kreislauf befördert wird. 6. Thierblut in derselben Menge unter die Haut gebracht, führt fast immer zu Abscessbildung. 7. Die subcutane Blutinfusion von gleichem Blut erhöht den Hämoglobingehalt des anämischen Blutes. Diese Hämoglobinzunahme ist an dem Tage nach der Einspritzung am grössten, sie ist aber noch 10 Tage nach der Einspritzung, wenn auch in viel geringerem Grade nachweisbar. Bei wiederholten Einspritzungen ist die Hämoglobinzunahme dauernder und entsprechend grösser. 8. Zur quantitativen Bestimmung des Hämoglobingehaltes im bluthaltigen Harn dürfte es empfehlenswerth sein, das Hämoglobin und die übrigen Blutfarbstoffe in *einen* Blutfarbstoff, nämlich in saures Hämatin (durch Coagulirung des gleichzeitig vorhandenen Eiweisses mittelst Kochen) umzuwandeln, die Menge des sauren Hämatins spectralanalytisch zu bestimmen und aus der erhaltenen Hämatinmenge den Hämoglobingehalt des Harns zu berechnen“ (s. a. unten No. 18).

O. Minkowski (7) hat Versuche über die Verminderung der Kohlensäure im arteriellen Blute bei Fieber angestellt, und sich zunächst davon überzeugt, dass, entsprechend den Angaben von Geppert, dieselbe stets eintritt, gleichviel auf welche Weise das Fieber künstlich erzeugt wird. So fand er z. B. bei einem jungen Hunde von 10,5 kgrm. den normalen Gehalt des arteriellen Blutes zu 30,3 Proc., im Fieber (Körpertemperatur 40,6°) zu 27,2 Proc.; in einem anderen Falle bei einem Hunde von 9 kgrm. normal 39,3 Proc., im Fieber (Körpertemperatur 40,2°) 20,8 Proc. Gesteigerte Respirationsthätigkeit konnte diese Herabsetzung nicht, wenigstens nicht allein bewirkt haben, da im letzten Versuche namentlich die Respirationsfläche der Lunge (infolge von Einspritzung von Eiter in dieselbe) ausserordentlich verkleinert war. Bei eingehender Besprechung der von verschiedenen Autoren für diese Veränderung angegebenen Ursachen zeigt Vf., dass wohl die Spannung der Kohlensäure im Blute vergrössert sein dürfte, und zwar wegen einer Abnahme der die Kohlensäure bindenden Substanzen. Die Richtigkeit dieses Schlusses sucht er

durch Versuche an Kaninchen zu erweisen, denn da bei diesen Thieren durch Säurezufuhr der Kohlensäuregehalt des Blutes sehr erheblich herabgedrückt wird, so müsste diese Erscheinung auch im Fieber sich stärker geltend machen, als beim Hunde, vorausgesetzt, dass eben diese Abnahme im Fieber als eine Säurewirkung aufzufassen ist. In der That fand Vf. bei fiebernden Kaninchen nur 13,1—15,9 Proc. CO_2 im arteriellen Blute, während der Versuch an einem normalen Thiere 29,0 Proc. CO_2 ergab. Als Ursache für eine vermehrte Säureproduction im Fieber ist zunächst der von Naunyn hervorgehobene Umstand zu betrachten, dass das Thier im Fieber hauptsächlich den eigenen Körper consumirt, d. h. sich von Fleisch nährt, wobei viel Schwefel- und Phosphorsäure producirt wird. Ferner überwiegen im Fieber entschieden die Spaltungen über die Oxydationen, es häufen sich deshalb die Spaltungsproducte des Eiweisses im Körper an, und diese haben meist sauren Charakter. Vf. weist bei dieser Gelegenheit darauf hin, dass er in zwei Fällen geringe Mengen Milchsäure im Blute fiebernder Hunde gefunden hat. Möglicherweise findet im Fieber auch ein vermehrter Uebertritt von Alkalien in die Blutkörperchen, resp. in die Organzellen statt, eine Retention von Alkalien, die natürlich auch die für die Bindung der Kohlensäure disponible Menge verringern müsste. Da nun ferner schon Geppert betont hat, dass die Kohlensäureverminderung im Blute ungefähr proportional ist der Höhe des Fiebers, und Mathieu und Urbain dieselbe Erscheinung bei künstlicher Ueberhitzung des Körpers gefunden hatten, so hat Vf. auch in dieser Richtung einige Versuche angestellt, und dasselbe Resultat erhalten, wie die zuletzt genannten beiden Forscher. In einigen Versuchen, wo die Ueberhitzung sehr allmählich stattfand, war die Athmung so frequent geworden, dass das Sinken des Kohlensäuregehaltes des Blutes recht wohl auf diese Ursache zurückgeführt werden konnte; aber die niedrigsten Werthe (11,4 und 17,3 Proc.) wurden doch in den Versuchen erhalten, in denen die Körpertemperatur am höchsten (43,2° und 42,2°) gesteigert, die Athmung aber viel weniger frequent und infolge der Erschöpfung auch viel oberflächlicher war, als in den anderen Versuchen. Demgemäss kommen auch hier wieder die Aenderungen im Stoffwechsel in erster Reihe in Betracht, um so mehr, als auch schon von Anderen die Steigerung des Stoffwechsels durch künstliche Erwärmung nachgewiesen worden ist. Indessen ist wohl zu beachten, dass bei den Versuchen mit fiebernden Thieren die Kohlensäureverminderung nicht immer dem Grade der Temperatursteigerung proportional war; so wurde z. B. bei einer Temperaturdifferenz eine Abnahme der Kohlensäure von 5,3 Vol.-Proc. beobachtet, in einem anderen Falle bei einer Differenz von nur 0,8°, aber eine Abnahme von 18,5 Vol.-Proc. und in einem Versuche wurden bei einem Hunde unter normalen Umständen (39,4°; Respirationsfrequenz 22, Pulsfrequenz 120 in der Minute) 31,9 Proc.,

im fieberkranken Zustande (durch subcutane Injection von septischem Blute erzeugt, ca. 24 h. nach der Injection, bei 38,5°, Respirationsfrequenz 26, Pulsfrequenz 140 in der Minute) aber nur 25,8 Proc. Kohlensäure gefunden. Aus alledem kann man schliessen, dass „das Sinken des Kohlensäuregehaltes resp. die Verminderung der Alkalescenz im Blute beim septischen Fieber nicht als eine Folge der febrilen Ueberhitzung betrachtet werden kann".

C. Holzmann (9) fasst die Resultate seiner Versuche über das Wesen der Blutgerinnung in folgenden Sätzen zusammen: „1. Aus dem Pferdeblut lässt sich ein Globulin, das Fibrinogen, darstellen, dessen Lösung bei gewöhnlicher Zimmertemperatur weder spontan, noch auf Zusatz destillirten Wassers gerinnt. 2. Defibrinirtes Blut, Blutserum, Wasserextract aus den mit Alkohol gefällten Eiweisssubstanzen des Blutserums oder einer Hühnereiweisslösung, Zersetzungsflüssigkeit aus gekochtem Hühnereiweiss und andauernde Sauerstoffdurchleitung bewirkten typische Gerinnung der Fibrinogenlösung bei gewöhnlicher Zimmertemperatur. 3. Das Fibrinferment ist nicht dem Blute eigenthümlich, sondern findet sich auch unter den Zersetzungsproducten von Eiweiss. 4. Dafür, dass das Fibrin ein Oxydationsproduct des Fibrinogens ist, spricht direct die typische Gerinnung einer Fibrinogenlösung nach Sauerstoffdurchleitung und indirect der Umstand, dass unter gewöhnlichen Verhältnissen bei diesem Process ein Ferment thätig ist. Jedenfalls sind bei der Blutgerinnung Fermentation und Oxydation nicht auseinanderzuhalten. 5. Beim schnellen Verbluten der Hunde (in $1^1/_2$—3 Stunden) gerinnen die letzten Blutportionen schneller als die ersten, ohne dass erhebliche Schwankungen an Fibringehalt hierbei zu constatiren wären. 6. Venöses Blut gerinnt langsamer als arterielles. CO_2-Anhäufung, Erstickung, verzögert die Blutgerinnung. Ebenfalls verzögernd auf die Blutgerinnung wirken: Curare, Chloralhydrat, Chloroform, Chinin. muriaticum und Natrum carbonicum purum."

L. C. Wooldridge (10) beschreibt einen neuen Blutbestandtheil, welchen man auf folgende Art und Weise leicht erhalten kann. Kühlt man vollkommen von Körperchen befreites Salzplasma oder Peptonplasma etwas unter 0° ab, so trübt es sich schnell unter Abscheidung eines flockigen Niederschlags; in dem Maasse, als dieser sich bildet, verliert das Plasma seine Gerinnbarkeit (durch Verdünnen mit Wasser, Durchleiten von Kohlensäure), es erlangt sie aber wieder, wenn man ihm etwas von diesem Niederschlage zusetzt. Dieser Körper wurde aus vollkommen fibrinfermentfreiem Plasma erhalten; wenn er aber gerinnt, so lässt er Fibrinferment entstehen. Vf. hat ferner gefunden, dass sich das Peptonplasma je nach der Nahrung der Hunde sehr verschieden verhält; waren die Thiere nur mit fettfreiem Fleische gefüttert worden, so gerann das Peptonplasma beim Durchleiten von Kohlensäure nur spurweise, ausser

in einem einzigen Falle, wo es nach zwei Tagen völlig gerann. Mit Fett und Fleisch einige Tage hindurch gefütterte Hunde lieferten dagegen ein Peptonplasma, welches mit Kohlensäure leicht und völlig in 20′—1 h. gerann; ein ähnliches Resultat wurde mit Hunden, die mit Brod und Fleisch gefüttert worden waren, erhalten. Die betreffende Diät muss aber mehrere Tage hindurch gehalten werden, damit der beschriebene Einfluss derselben erkennbar wird. Auch gilt dies nur für ganz gesunde Hunde, denn von einem Hunde mit einer eiternden Wunde wurde trotz Fütterung mit fettfreiem Fleische ein Plasma gewonnen, welches schnell gerann und den neuen Körper in sehr grosser Menge enthielt. Unter dem Mikroskope erscheint diese Substanz in kleinen, durchsichtigen, runden Scheibchen, welche dem Stroma der rothen Blutkörperchen ähneln; sie haben grosse Neigung, zu granulösen Massen zu zerfliessen. Frisch gefällt lösen sich dieselben leicht bei Wiedererwärmung des Plasmas auf, doch nimmt diese Löslichkeit mit der Zeit ab. Durch Centrifugiren gesammelt bilden sie auf dem Boden des Gefässes eine dünne Haut, welche dem Fibrin sehr ähnlich, aber nicht damit identisch ist; bei längerem Stehen scheint es meist in Fibrin überzugehen. Während nun Peptonplasma mit Fibrinferment nicht gerinnt, gerinnt es sehr rasch mit dem Serum, welches aus Peptonplasma durch Gerinnung mit Kohlensäure und Entfernung des Gerinnsels erhalten wird. Dasselbe wirkt also ebenso wie Leukocyten. Hiernach ist es also möglich, durch lediglich physikalische Mittel Fibrin aus dem Blute abzuscheiden, und zwar ohne Bildung von Fibrinferment.

Wenn man nach *Demselben* (11) Peptonplasma durch Abkühlung von dem hierbei sich ausscheidenden Körper befreit, und dann mit Fibrinferment oder Serum versetzt, so bildet sich nur eine Spur Fibrin; leitet man aber noch Kohlensäure hindurch, oder verdünnt man mit dem mehrfachen Volum Wasser, so gerinnt es durch und durch, wird ganz fest. Bisweilen tritt diese Gerinnung aber nur ein, wenn Kohlensäure und Verdünnung angewandt werden; in seltenen Fällen geben weder Ferment noch Serum die geringste Spur einer Gerinnung, in anderen geben sie eine ganz beträchtliche. Das Plasma enthält also eine kleine Menge wahres Fibrinogen; die Hauptmasse der coagulirbaren Substanz ist aber nicht direct mit Serum gerinnbar, sie ist ein Körper, welcher durch Verdünnung, durch Kohlensäure, oder bei den Versuchen zur Abscheidung in Fibrinogen übergeführt wird. Wird Blut unmittelbar in dem gleichen Volum 10 proc. NaCl-Lösung aufgefangen, so zeigt dieses Salzplasma mit Ferment versetzt meist unbedeutende Gerinnung, die beim Stehen nicht zunimmt; wird es, nach Entfernung des Gerinnsels, mit 4 Vol. Wasser verdünnt, so gerinnt es durch und durch. 4—5 proc. NaCl-Lösung hindert die Fermentwirkung nicht; daraus ergiebt sich, dass das Salzplasma, wie das Peptonplasma, die coagulirbaren

Substanzen nicht in Form von Fibrinogen enthält, sondern eine Substanz, die erst durch Verdünnung verändert werden muss. Zu demselben Schlusse drängt das Verhalten des Plasmas beim Erhitzen. NaCl-Plasma, welches von dem durch Ferment erzeugten Gerinnsel befreit worden ist, bleibt bei 56° vollkommen klar, erst bei 90° und höher wird es opalisirend, ohne Bildung eines Gerinnsels; ist dagegen das NaCl-Plasma nicht mit Ferment behandelt worden, so wird es bei 56° trübe und es entsteht ein kleines Gerinnsel — das Plasma enthält also eine geringe Menge echtes Fibrinogen. Bringt man Peptonplasma durch Kohlensäure zur Gerinnung, und setzt von dem übrig bleibenden Serum etwas zu frischem Peptonplasma, so gerinnt auch dieses. Dieses Serum enthält Ferment, da aber dieses nur ein kleines Gerinnsel in Peptonplasma erzeugt, so muss das Serum offenbar eine Substanz enthalten, welche das Plasma durch Ferment gerinnbar macht; in gewöhnlichem Serum findet sich dieselbe aber nicht. Peptonplasma verhält sich beim Erhitzen ganz verschieden, je nachdem es eine beträchtliche Menge des durch Kälte abscheidbaren Körpers enthält oder nicht. Im ersteren Falle bleibt es bei 54—56° völlig klar für einige Zeit (5′—15′), dann wird es trüb und schliesslich entsteht ein dichter flockiger Niederschlag; im anderen Falle bleibt es bei 56—57° ganz klar und trübt sich erst bei 80—90°. Wird das Plasma mit dem gleichen Volum 10proc. NaCl-Lösung vermischt, so bleibt es in jedem Falle klar bis 80—90°, höchstens 95°. Der erwähnte, bei 54—56° entstehende Niederschlag bildet sich in grösserer Menge, wenn der durch Abkühlung fällbare Körper vorhanden ist, und enthält die Gesammtmenge der gerinnbaren Bestandtheile des Plasmas. — Schliesslich bemerkt Vf., dass er die Versuche über die Gerinnung mittelst Lecithins fortsetzt; er hat aus Lymphdrüsen, Blut, Hoden, Hefe, Gehirn wirksames Lecithin erhalten, namentlich auch aus dem Platindoppelsalz. Wie dasselbe wirkt, ist noch nicht klar; jedenfalls giebt es Anstoss zur Entstehung einer beträchtlichen Menge Fibrinferment.

Wie *G. Salvioli* (13) gefunden hat, heben die diastatischen Fermente (Malzdiastase, Ptyalin, Leberferment) bei intravenöser Injection die Gerinnbarkeit des Blutes bei Hunden auf, bei Kaninchen und Meerschweinchen nicht; sie verhalten sich demnach ebenso wie Pepton, erniedrigen den Blutdruck wie dieses, erzeugen aber nicht die auffallend starke Congestion der Darmschleimhaut, welche die Peptoninjection begleitet.

E. v. Düring (14) fasst die wichtigsten Resultate seiner Untersuchungen über die Fermentintoxication und ihre Beziehungen zur Thrombose und Embolie in folgenden Sätzen zusammen: „1. Das in gerinnenden Extravasaten enthaltene Fibrinferment dringt durch Diffusion in die Gefässe der betreffenden Gegend ein. 2. Infolge dessen entsteht, sobald

der Blutstrom in den Gefässen gehemmt oder nur behindert ist, eine ausgedehnte intravasculäre Gerinnung. 3. Bei ungehindertem Blutstrom bilden sich im fliessenden Blute feinste Gerinnsel, welche, mit dem Blutstrom fortgeführt, zahllose Embolien in den Capillaren und kleinsten Arterien aller Organe erzeugen, die das pathologisch-anatomische Bild der Fermentintoxication ausmachen. 4. Auch in den Fällen, in welchen durch örtliche Wirkung des Fibrinferments Thrombosen entstehen, wird eine gewisse Summe feinster Gerinnsel vom fliessendem Blute fortgeführt, so dass auch hier die Fermentintoxicationserscheinungen nicht auszubleiben pflegen."

J. v. Samson-Himmelstjerna (15) theilt in seiner Inauguraldissertation zunächst einige Beobachtungen über leukämisches Blut mit; dasselbe gerinnt auf Zusatz von weissen Blutkörperchen (aus gekühltem Pferdeblutplasma durch Zusatz von eiskaltem destillirten Wasser und folgende Decantation mit solchem völlig ausgewaschen) langsamer, als sonst, während ein Zusatz von 1 Vol. desselben auf 7 Vol. filtrirten Pferdeblutplasmas die Gerinnung dieses letzteren beschleunigt. Vf. untersuchte ferner eine pathologische Flüssigkeit, den durch Punction gewonnenen Inhalt einer Blutcyste, welche spontan nicht gerann, aber die Gerinnungszeit filtrirten Blutplasmas erheblich abkürzte und die Menge des erhaltenen Faserstoffes vermehrte. Durch Zusatz von Lymphdrüsenzellen wurde diese Flüssigkeit auch nicht zum Gerinnen gebracht, auch kein Ferment darin gebildet. Dann untersuchte Vf. die Einwirkung von Glykokoll, Sarkosin, Taurin, Leucin, Tyrosin, Kreatin, Guanin, Xanthin, Sarkin, Harnsäure, Harnstoff, Lecithin, salzsaurem Cholin und salzsaurem Neurin auf die Gerinnungszeit filtrirten Blutplasmas, fand aber nur Lecithin, Protagon und salzsaures Neurin wirksam, die anderen nicht oder in zweifelhaftem Maasse. Bessere Resultate wurden mit einer Lösung von Plasmin (Lösung des in rasch gekühltem, nicht filtrirtem, mit $^2/_7$ Vol. 28 proc. Bittersalzlösung versetztem Pferdeblutplasma durch Sättigen mit gepulverten NaCl entstandenen Niederschlags in Wasser) erhalten; dieselbe gerinnt auch nicht nach Zusatz von Wasser spontan, wohl aber auf Zusatz von Ferment. Diese Plasminlösung nennt Vf. „inactiv", die andere, ohne Zusatz von $MgSO_4$ bereitete, spontan gerinnende aber „activ", weil sie Protoplasma spalten kann. Active Lösung mit Lymphdrüsenzellen versetzt, macht diese sofort schleimig aufquellen und später tritt wahre Gerinnung ein; ebenso wurde die Gerinnungszeit dieser Lösung durch die genannten Substanzen herabgesetzt, nur das Lecithin wirkte merkwürdigerweise nicht constant, meist verlangsamend. Harnstoff war völlig indifferent. Der Fermentgehalt wurde bei diesen Gerinnungen erhöht. Glykocholsaures und taurocholsaures Natron hemmen die Gerinnung des Pferdeblutplasmas vollständig; beim filtrirten genügt ein Zusatz von ca. 1 Proc., beim nicht filtrirten von ca. 2 Proc., welcher

Unterschied, wie directe Versuche lehrten, auf der An- oder Abwesenheit der Zellen beruht. Versetzt man durch Gallensalzzusatz ungerinnbar gemachtes Plasma mit 1 Vol. Wasser, oder leitet man Kohlensäure hindurch oder neutralisirt mit Essigsäure, so tritt alsbald Gerinnung ein unter Bildung von Ferment; im Gallensalzplasma selbst bildet sich auch beim Stehen kein Ferment, ein Zusatz von diesem bewirkt aber Gerinnung. Daher kommt es, dass man in Plasma, in welchem die Fermententwicklung schon begonnen hat, die Gerinnung durch Zusatz von Gallensalz nicht mehr aufheben kann. Hierdurch wird also die Richtigkeit der Angabe von A. Schmidt und Kieseritzki, „betreffend die Entstehung eines an sich löslichen fermentativen Umwandlungsproductes, welches sich ganz anders verhält als das ursprüngliche globulinartige Substrat der Faserstoffbildung und welches wie die lösliche Kieselsäure erst durch die Alkalisalze im eigentlichen Sinne coagulirt wird", bewiesen. Unfiltrirtes Plasma, mit 2 Proc. Gallensalz, klärt sich in kurzer Zeit durch Auflösen der Leukocyten und sonstiger suspendirter Elemente vollständig auf. Filtrirtes, mit Gallensalz versetztes Plasma wird durch die angeführten Stoffe zur Gerinnung gebracht; Lecithin wirkt am stärksten, dann folgt Sarkin, Leucin, Glycin, Taurin, Kreatin, Xanthin, Guanin, Harnsäure; Harnstoff ist ohne Wirkung.

Wold. Grohmann (16) hat durch Kühlen nach A. Schmidt gewonnenes, klar filtrirtes Pferdeblutplasma mit verschiedenen Mikroorganismen versetzt, um zu sehen, ob die Gerinnungszeit dadurch verändert würde. Benutzt wurden: 1. Schimmelpilze: Penicillium glaucum, Aspergillus niger, Mucor mucedo; 2. Sprosspilze: Bierhefe; 3. Spaltpilze: a) Mikrokokken: grosse und kleine Fäulnisskokken, b) Bacterium termo, c) Sarcine, d) Bacillen: subtilis, fadenziehender Kartoffelbacillus, anthracis, grosse unbekannte Bacillen. Dieselben wurden theils auf Kartoffeln, theils auf schwarzem Brod, theils auf anderem Nährboden rein gezüchtet; bei allen Versuchsreihen wurde eine Probe reinen Plasmas zur Controle mit angesetzt. Bezüglich weiterer Einzelheiten in der Versuchsanordnung ist das Original nachzusehen. Vf. beobachtete nun die Gerinnungszeiten der verschiedenen Mischungen und des reinen Plasmas, und indem er die des letzteren = 100 setzte, berechnete er dann die anderen in Procenten der letzteren; die Einzelwerthe für die verschiedenen Versuche mit den einzelnen Pilzarten weichen bisweilen ziemlich stark von einander ab, besonders je nachdem junge oder alte Culturen benutzt wurden. Folgende Zusammenstellung enthält die mittlere Gerinnungszeit des filtrirten Blutplasmas in Procenten der Normalgerinnungszeit nach Zusatz von:

Lymphdrüsenzellen . .	7,10	(Min.	9,17	— Max.	2,98)
Mucor mucedo . . .	7,69	(=	17,95	— =	1,99)
Penicillium glaucum .	20,79	(=	45,00	— =	11,81 (jung))

Aspergillus niger (jung)	16,10	(Min.	25,00	— Max.	8,33	[weisse Sporen])
= = = (alt)	59,97	(=	80,65	— =	47,71)	
Bierhefe	57,59	(=	64,10	— =	49,01)	
Grosse Fäulnisskokken .	22,23	(=	24,53	— =	19,92)	
Sarcine	72,29	(=	84,00	— =	63,58)	
Bacterium termo . .	67,67	(=	77,19	— =	59,14)	
Bacillus subtilis . . .	69,95	(=	77,42	— =	61,59)	
= anthracis . .	74,23	(=	95,70	— =	65,52)	

Hieraus ergiebt sich, „dass die in der Gerinnung ihren Abschluss findende Wechselwirkung zwischen Plasma und Protoplasma bei den Spaltpilzen viel längere Zeit beansprucht, als bei den Schimmelpilzen und auch als bei den Sprosspilzen, d. h. sie besitzen eine viel grössere Widerstandsfähigkeit gegen die spaltenden Kräfte des Plasma. Diese Eigenschaft könnte in Betracht kommen bei solchen Spaltpilzen, welche im Organismus verderbliche Wirkungen entfalten. Am allerwiderstandsfähigsten erwiesen sich in meinen Versuchen der Milzbrandbacillus und die Sarcine". Die bei Aspergillus niger besonders deutlich erkennbare Thatsache, dass junge Pilze stärker wirken als alte, scheint darauf hinzudeuten, dass die Unterschiede in der schützenden Hülle des Protoplasmas begründet sind, doch lässt Vf. diese Frage unentschieden. Jedenfalls wirken aber die pflanzlichen Mikroorganismen langsamer auf Blutplasma, als die thierischen. Dass die Pilze kein Fibrinferment ursprünglich enthielten, ergiebt sich daraus, dass sie auf verdünntes Salzplasma, welches mit Ferment leicht gerinnt, ohne Wirkung waren. Während der Gerinnung durch die Pilze entstanden aber in dem Blutplasma beträchtliche Mengen von Fibrinferment, mehr, zum Theil bedeutend mehr als in den Controlproben mit reinem Plasma; Flüssigkeiten, in denen Mucor mucedo gewachsen war, enthielten kein Fibrinferment. Durch besondere Versuche überzeugte sich Vf., dass bei der Gerinnung die Pilze nicht getödtet wurden, wenigstens konnte er aus den Gerinnseln noch Culturen erhalten; auch zeigte sich, dass die mit Bac. anthracis erhaltenen Gerinnsel noch stark virulent waren, so dass Kaninchen, welche damit inficirt wurden, an Milzbrand starben. Wurde der Anthraxfaserstoff aber erst in Serum ausgewaschen, so zeigte er sich in einigen Versuchen weniger giftig, so dass zwei Thiere trotz anfänglich auftretender ödematöser Geschwulst an der Infectionsstelle am Leben blieben. Vf. gedenkt diese Versuche zu wiederholen.

[*Kováts* (17) fand, dass die Blutkörperchen im getrockneten Blute noch am ehesten erkannt werden können, wenn man dasselbe mit 0,5 proc. Kochsalzlösung (oder mit Pacini'scher-Flüssigkeit), mit 30 proc. Kalilauge (Rollett und Brücke), ferner mit oxalsaurer Glycerinmischung oder mit Ameisensäure behandelt. Die oxalsaure Glycerinmischung besteht aus 3 Gewichtstheilen Glycerin, 1 Gewichtstheil Oxalsäure mit destillirtem

Wasser bis 1,028—1,030 spec. Gewichte verdünnt, und wird wie die Kalilauge angewendet. *Ferd. Klug.*]

v. Ziemssen (18) hat in mehreren Fällen bei Menschen subcutane Injectionen menschlichen Blutes ausgeführt, und darnach stets ein Ansteigen des Hämoglobingehaltes im Blute in den ersten 24 Stunden beobachtet. Am 2. und 3. Tage fand wiederum ein Absinken statt, aber niemals bis zum ursprünglichen Niveau; dieselben Erscheinungen wiederholten sich bei erneuter Injection, so dass auf diese Weise der Hämoglobingehalt des Blutes dauernd gehoben wurde. Es ergiebt sich hieraus, dass wenigstens ein Theil des fremden Blutes unzersetzt im Körper erhalten bleibt. Versuche mit Thierblut blieben ohne Erfolg.

W. D. Halliburton (19) veröffentlicht Untersuchungen über das Blut verschiedener zehnfüssiger Crustaceen. 1. *Das Gesammtblut.* Dasselbe wurde durch Einschnitte in die weichen Hautdecken zwischen den Abdominalsegmenten, oder in die Scheeren erhalten; ein starker Hummer liefert etwa eine halbe Pinte. Innerhalb der Gefässe ist dasselbe farblos, manchmal röthlich; es enthält eine grosse Anzahl amöboider Körperchen, welche dasselbe (namentlich das der Scheeren) milchig trüben, und coagulirt sehr schnell; beim Hummer und Krebs momentan, bei der Krabbe etwas langsamer, auch ist das Gerinnsel hier nicht so fest und gelblich. An der Luft färbt sich das Blut mehr oder weniger schnell indigoblau, was bekanntlich von der Anwesenheit des Hämocyanins herrührt; ausser diesem findet sich noch ein rother Farbstoff, Tetronerythrin, in grösserer oder geringerer Menge darin vor, besonders bei Astacus und Homarus. Das spec. Gewicht schwankt zwischen 1025 und 1030; die Reaction ist stets schwach alkalisch. Die Zusammensetzung wurde gefunden:

Bestandtheile	Homarus vulgaris	Carcinus maenas	Astacus fluviatilis	Nephrops norwegicus
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Wasser	93,49	89,92	95,14	89,06
Feste Bestandtheile	6,51	10,08	4,86	10,94
Eiweisskörper	3,02	6,10	2,19	4,60
Andere organische Substanzen (incl. Tetronerythrin, Fett, Harnstoff)	0,55	1,28	1,54	3,57
Salze (mit Spuren von Eisen und Kupfer	2,94	2,70	1,13	2,77
Blutzellen	0,73	0,91	—	—

2. *Die spontane Gerinnung.* Dieselbe beginnt meist unmittelbar, nachdem das Blut den Körper verlassen hat; das Coagulum hat das Aussehen eines Netzwerkes von weissen Fasern, welches sich zusammenzieht und eine vollkommen klare Flüssigkeit auspresst. Letztere bleibt aber nicht unverändert, sondern gesteht binnen einiger Zeit zu einer festen

Gallerte, so dass man schliesslich das Gefäss umdrehen kann, ohne dass etwas ausfliesst. Aber auch dieses zweite Gerinnsel schrumpft nach ein paar Stunden stark und presst eine klare Flüssigkeit aus, welche nun nicht mehr gerinnt und deshalb dem Serum des Blutes der höheren Thiere vergleichbar ist. Die beschriebene zweite Gerinnung ist nach dem Vf. nur eine Fortsetzung der ersten, beruht auf demselben Vorgange, liefert dasselbe Gerinnsel, und beide können durch Salzzusatz verhindert werden; Vf. macht noch darauf aufmerksam, dass man auch bei langsam gerinnendem Vertebratenblute bisweilen eine doppelte Gerinnung beobachten könne, indem der Kuchen sich schon zusammenzieht, bevor die Gerinnung vollendet ist, und Plasma aus seinen Maschen herauspresst — ein Fall, wo doch von zwei wesentlich verschiedenen Gerinnungen nicht die Rede sein kann. Der Blutkuchen (sowohl der erste wie der zweite) verhält sich nach dem Auswaschen mit Wasser wie folgt: In 0,2 Proc. Salzsäure quillt er, doch nicht ganz so stark wie das Fibrin der Vertebraten; in starker Salzsäure löst er sich. In Essigsäure quillt er, ohne sich zu lösen; in Salpetersäure löst er sich mit gelber Farbe, welche durch Alkalien orangeroth wird. 5 proc. kaustische Alkalien lösen ihn leicht auf; 10 und 20 proc. Lösungen von schwefelsaurer Magnesia, Chlornatrium und Kalisalpeter lösen ihn bei 40° auf, doch weniger als Vertebratenfibrin; Sättigung der Lösung mit dem Salze fällt ihn wieder aus. Kalk- und Barytwasser lösen ebenfalls; Essigsäure bringt dann einen Niederschlag hervor, der sich beim ersten Gerinnsel im Ueberschuss der Säure nicht klar löst (Nucleïn aus den eingehüllten Zellen?), wohl aber bei dem zweiten. Wasserstoffsuperoxyd und Guajaktinctur geben eine schwach blaue Färbung; Pepsin verdaut zu Peptonen und Syntonin, Trypsin zu Peptonen, Alkalialbuminat, Leucin und Tyrosin. Das Gerinnsel ist also dem Vertebratenfibrin zum Mindesten sehr ähnlich; es entsteht auch wie dieses durch Gerinnung gelöster Fibrinfactoren, denn wenn man frisches Plasma mit Magnesiumsulfat oder Chlornatrium füllt, und den Niederschlag in Wasser löst, so erhält man eine nicht spontan gerinnende Flüssigkeit, welche aber auf Zusatz eines Zellenextractes sofort gerinnt. Zusatz von Salzlösungen zu dem ganz frischen Blute verhindert die Gerinnung, doch weniger leicht als bei Vertebratenblut; für 1 Vol. Blut sind mindestens 3 Vol. gesättigter Bittersalzlösung erforderlich, und es ist am besten, die angeschnittene Scheere oder Schwanz des Thieres direct in die Lösung einzubringen. Wird eine solche Blut-Salzlösung mit Wasser verdünnt, so tritt Gerinnung ein. Unter dem Mikroskope lässt das frische Blut eine Menge von Zellen in einem klaren Plasma erkennen, welche zunächst sich frei bewegen und amöboide Bewegungen ausführen; dann aber werden sie ruhig, vereinigen sich zu unregelmässigen Klumpen und senden sehr lange Fortsätze aus, welche alle untereinander verbinden,

und ausserdem lassen sich noch Fibrinfasern erkennen. Aus dem geronnenen Blute hat Vf. nach der Methode von Schmidt eine Lösung von Fibrinferment hergestellt, welche kein Lecithin enthielt; dieselbe brachte zellenfreies Salzplasma von Krusterblut sofort zur Gerinnung, während Wasser allein diese Wirkung nicht hatte. Fibrinferment von Säugethierblut wirkte ebenso, und umgekehrt brachte das Ferment aus Krusterblut Salzplasma von Säugethierblut zur Gerinnnng. Ferner konnte Vf. aus Krusterblutplasma durch Salzzusatz einen Körper fällen, welcher ebenso wie das Fibrinogen von Hammarsten durch das Fibrinferment zur Gerinnung gebracht wurde. Die Zellen des Krusterblutes haben daher mit denen des Säugethierblutes das gemein, dass sie wie diese bei ihrer Zersetzung ein Fibrinferment entstehen lassen. Durch Kälte wird die Gerinnung des Krusterblutes ebenso verhindert, wie die des Säugethierblutes; ersteres kann man gefrieren und wieder aufthauen lassen, ohne dass es gerinnt; erst wenn es die Zimmertemperatur wieder angenommen hat, gerinnt es.

3. *Die Eiweisskörper im Blutplasma und Serum.* Ersteres enthält Fibrinogen und Hämocyanin, Serum nur Hämocyanin. a) *Hämocyanin.* Vf. fand die Gerinnungstemperatur desselben zu 65—66° (Frédéricq 68°), bei 57—58° wird die Flüssigkeit schon opalescent. Durch Sättigung seiner Lösung mit Bittersalz oder Kochsalz wird es nur langsam, und in letzterem Falle unvollständig gefällt; durch schwefelsaure Natronmagnesia dagegen wird es schnell und vollständig ausgeschieden, und durch Lösen in Wasser und Wiederausfällen durch das Salz kann es gereinigt werden. Mit Krusterfibrinferment gerinnt es nicht; es enthält Kupfer, aber kein Eisen. Unterwirft man seine salzhaltige Lösung der Dialyse, so wird es allmählich, aber nicht vollständig gefällt; Kohlensäure fällt es aus verdünnter Lösung auch nicht vollständig, starke Essigsäure dagegen coagulirt es und fällt völlig aus. In Berührung mit Luft werden die Hämocyaninlösungen blau, durch einen Strom Kohlensäure, Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff oder durch Zusatz von Schwefelammonium werden sie wieder farblos, bläuen sich dann aber wieder an der Luft. Ein Absorptionsspectrum konnte Vf. nicht beobachten. b) *Krusterfibrinogen.* Dasselbe coagulirt bei derselben Temperatur wie das Hämocyanin, bei 65°, und unterscheidet sich hierdurch wesentlich vom Säugethierfibrinogen, welches bei 56° coagulirt. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass es nicht wie dieses vollständig durch Chlornatrium gefällt wird, selbst nicht durch Sättigung der Lösung mit diesem Salze. Sein Verhalten gegen $MgSO_4$ und ($MgSO_4 + Na_2SO_4$) siehe oben; es kann auch durch Dialyse aus seinen Salzlösungen gefällt werden. Es gehört demnach, wie auch das Hämocyanin, zu den Globulinen.

4. *Die Farbstoffe des Blutes.* Ausser dem Hämocyanin findet sich noch das rothe Tetronerythrin in dem Krusterblute, welches durch Be-

handlung mit Alkohol ausgezogen werden kann. Es besitzt alle von anderen Forschern bereits angegebenen Eigenschaften und gehört zu den Lipochromen. In alkoholischer Lösung giebt es bei grösserer Verdünnung ein Band bei F, concentrirte lassen nur zwischen C und E das Licht hindurch. Der von Merejkowski geäusserten Ansicht, dass das Tetronerythrin einen Antheil an der Respiration nehme, kann Vf. nicht beipflichten. Wahrscheinlich ist das Tetronerythrin fettartiger Natur; auch wird es weder durch Berührung mit Sauerstoff, noch im Vacuum verändert. Uebrigens ist die Menge dieses Farbstoffes im Blute sehr verschieden, bisweilen so gering, dass der ursprüngliche alkoholische Auszug farblos erscheint, und erst beim Concentriren auf ein kleines Volum eine röthliche Färbung annimmt.

5. *Vergleichende Bemerkungen über Krusterblut.* Zwischen dem Blute von Hummer, Krabben, Krebsen und Nephrops finden sich nur quantitative, nicht qualitative Unterschiede (s. o. die Analysen). Bei den genannten findet sich nur Hämocyanin, kein Hämoglobin, während bei anderen Krustern (Daphnia, Cheirocephalus, Apus, Cypris, Lernanthropus und Clavella) letzteres im Blute gelöst gefunden worden ist. Hämocyanin ist andererseits nicht auf die Kruster beschränkt, sondern findet sich auch bei Mollusken und Arachniden. Das Blut von Limulus verhielt sich ganz ähnlich wie das der Kruster. Bemerkt werden möge noch, dass nicht nur das Hämocyanin bei verschiedenen Thierklassen gefunden wird; mit Tetronerythrin und Chitin ist dies ebenso der Fall. In einem Anhange stellt Vf. die bisherigen Angaben über das Vorkommen der verschiedenen Blutfarbstoffe systematisch geordnet zusammen.

4.

Respiration.

1) *Speck,* Untersuchungen über den Einfluss warmer Bäder auf den Athemprocess. Ein Beitrag zur Lehre von der Wärmeregulation und vom Fieber. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXVII. 107—150.

2) *Rubner, M.,* Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Respiration des ruhenden Muskels. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 38—66.

3) *v. Frey, M.,* und *Gruber, M.,* Ein Respirationsapparat für isolirte Organe. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 519—532.

v. Frey, M., Versuche über den Stoffwechsel des Muskels. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 533—562.

5) *Yeo, G. F.,* An attempt to estimate the gaseous interchange of the frog's heart by means of the spectroskope. Journ. of Physiol. VI. 93—121.

6) *Delsaux, E.,* Sur la respiration des chauve-souris pendant leur sommeil hibernal. Med. C.-Blatt. 1885. 507. (Ref. nach Bull. de l'Acad. Roy. de Belg. 1884. No. 7.)

s. a. Cap. III. No. 7.

Speck (1) findet bei seinen an sich selbst angestellten Versuchen, „dass das warme Bad (38—39 °) in den genannten Temperaturgrenzen die Oxydationsprocesse in unserem Körper nicht im Mindesten herabgesetzt hat, ebensowenig wie das kalte Bad sie zu erhöhen vermochte". Indem er die Arbeiten anderer Autoren einer kritischen Besprechung unterwirft, macht er besonders darauf aufmerksam, dass in allen oder doch den meisten derselben die Bedeutung selbst wenig ins Auge fallender Muskelbewegungen der Versuchsthiere nicht genügend beachtet worden sind, und dass sich aus diesem Umstande die Widersprüche in den Resultaten erklären dürften. Bezüglich der Temperaturerhöhung im Fieber kommt er zu dem Schluss, dass „die Wärmeregulation ausschliesslich nur durch Aenderung in der Wärmeabgabe hervorgebracht wird, und nicht durch Aenderung der Wärmeproduction, und die Fieberhitze ganz allein die Folge einer verminderten Wärmeabgabe ist, und nicht die Folge vermehrter Oxydation".

M. Rubner (2) hat Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Respiration des ruhenden Muskels angestellt. Bezüglich der näheren Beschreibung der angewandten Methode muss auf das Original verwiesen werden; hier sei nur hervorgehoben, dass als Muskelpräparat das ganze Hinterbein eines Hundes diente, durch welches ein Strom defibrinirten arteriellen, mit 0,6 proc. NaCl-Lösung verdünnten Kalbs- oder Hundeblutes hindurchgeleitet wurde. Durch besondere Vorversuche hatte sich Vf. überzeugt, dass der Muskel unter diesen Bedingungen mehrere Stunden lang seine Reizbarkeit bewahrte, sowie dass, wenn diese während der Durchleitung von Kalbsblut erloschen war, sie durch Einführung von Hundeblut wieder geweckt wurde. Sowohl das arterielle, als auch das durchgeflossene Blut wurde mit Hülfe der Ludwig'schen Quecksilberpumpe auf seinen Gasgehalt untersucht. Während des Versuches befand sich das Muskelpräparat in einem Kasten, welcher durch geeignete Vorrichtungen schnell erhitzt oder abgekühlt werden konnte. Ein Vorversuch zeigte, dass bei gleichbleibenden Bedingungen (Ruhe und Temperatur) weder die Reizbarkeit, noch die Kohlensäureproduction, noch die Sauerstoffzehrung sich während einiger Stunden ändern. Von den Versuchen sei hier der vom 18. Febr. 1881 mitgetheilt. Die verwendete Muskelmasse betrug 453,3 grm., welche mit einer Mischung von gleichen Theilen Hundeblut und 0,6 proc. NaCl-Lösung durchspült wurde; die erste Blutprobe wurde schon 1 Stunde nach dem Tode des Thieres aufgefangen. Die Reizbarkeit ist in folgender Tabelle (S. 261) (IX u. X des Originals) ausgedrückt in Millimeter Rollenabstand des du Bois'schen Schlittens. Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass während der Abkühlung des Muskels die Kohlensäureausscheidung sinkt; da sie auch unter dem Einflusse der späteren Erwärmung nicht wieder ansteigt, sondern noch mehr sinkt, so scheint es, als ob die erste starke Abkühlung schädigend auf

Zeit in Minuten	t° des abfliessenden Blutes	Menge des abgeflossenen Blutes	Reizbarkeit	Geschwindigkeit in ccm. pro 1 Minute	ccm. CO_2 in 1' bei 0° und 1 m. Druck	ccm. O-Verbrauch in 1' bei 0° und 1 m. Druck	$\frac{CO_2}{O}$
0— 54	32,6	301	5,5 ohne Stäbe	—	—	—	—
54— 99	39,5	315	7,2—7,2	7,0	0,501	0,415	1,10
99—240	9,5	300	völlig unempfindlich	—	—	—	—
240—282	6,4	250	= = =	6,1	0,364	0,117	3,11
282—357	35,3	283	3,5 ohne Stäbe	—	—	—	—
357—419	38,2	320	= = =	5,1	0,188	0,256	0,73

den Muskel eingewirkt habe. Dieser Einfluss macht sich auch bei der Sauerstoffzehrung geltend, welche zwar mit der Temperatur steigt und sinkt, aber nach der starken Abkühlung doch nicht mehr zu der ursprünglichen Höhe ansteigt. Die übrigen Versuche ergaben ganz ähnliche Resultate. Eine nähere Betrachtung der Sauerstoffwerthe lässt erkennen, dass der Sauerstoffverbrauch bei niedrigen Temperaturen innerhalb eines ziemlich bedeutenden Intervalles von der Temperatur nicht merklich beeinflusst wird, dass dies vielmehr erst nach Ueberschreitung einer gewissen Temperaturschwelle geschieht. Aber auch seitens des für Reize völlig unempfindlichen Muskels konnte noch in allen Fällen mit voller Sicherheit eine Sauerstoffzehrung nachgewiesen werden; dieselbe gab sich schon dem blossen Auge durch Vergleichung des zu- und abströmenden Blutes zu erkennen. Starke Abkühlung wirkt anscheinend schädigend, da nach erfolgter Wiedererwärmung der Sauerstoffverbrauch nicht wieder zur ursprünglichen Höhe ansteigt; dieser Umstand bewirkt natürlich auch, dass die Werthe in den verschiedenen Versuchen bei annähernd gleichen Temperaturen nicht volle Uebereinstimmung zeigen. Wesentlich anders wie für den Sauerstoffverbrauch liegen die Verhältnisse für die Bildung der Kohlensäure; diese erweist sich als ganz unabhängig von der Anwesenheit des Sauerstoffs, und ebenso innerhalb gewisser Grenzen von der Wärme. Die Verschiedenheit der chemischen Processe der CO_2-Bildung und des O-Verbrauchs drückt sich am deutlichsten in dem respiratorischen Quotienten bei den verschiedenen Temperaturen aus; derselbe berechnet sich für eine mittlere Temperatur von 8,4° zu 3,28 (Mittel); von 28,2° zu 1,01; von 33,8° zu 1,18 und von 38,8° zu 0,91. Diese Quotienten sind bei niederer Temperatur „so hoch, dass sie niemals durch oxydative Spaltung irgend einer Substanz erklärt werden können; mit dem Steigen der Temperatur nähert sich der Quotient Werthen, welche auch bei unversehrten Thieren erhalten werden". Die Thatsache, dass die CO_2-Ausscheidung nicht mit der Temperatur variirt, erscheint leichter verständlich, wenn man bedenkt, dass die bei verschiedenen Temperaturen ausgeschiedenen CO_2-Moleküle nicht gleichen Ursprungs zu sein brauchen. Da der Sauerstoffverbrauch mit der Temperatur abnimmt, so entsteht die Kohlensäure bei niedriger Temperatur

vermuthlich durch einen Gährungsprocess, bei steigender Temperatur tritt dieser aber gegen die Oxydationen in den Hintergrund. Schliesslich stellt Vf. eine Berechnung an, um annähernd den Bruchtheil zu finden, den die Muskelrespiration (bei Ruhe) von der Gesammtrespiration darstellt; er findet, dass bei (darmreinen) Kaninchen 93 Proc. der Sauerstoffaufnahme auf Drüsen, Knochen u. s. w. zu rechnen sind und nur 7 Proc. auf die unversehrten Muskeln.

M. v. Frey und *M. Gruber* (3) haben einen Apparat construirt, welcher gestattet: 1. eine gegebene Menge Blut wiederholt durch dasselbe isolirte Organ hindurchzutreiben, 2. den Gaswechsel während des Versuches zu verfolgen, und 3. das Blut nach beendeter Durchleitung zu analysiren. Die Beschreibung des Apparates lässt sich ohne Abbildung nicht wohl in Kürze geben, daher muss bezüglich aller Einzelheiten auf das Original verwiesen werden; hier sei nur bemerkt, dass das Blut mittelst einer durch Maschinenkraft getriebenen kleinen Spritze stossweise in das Präparat getrieben wird, dass in einem grossen rotirenden Cylinder (der sogenannten künstlichen Lunge) das aus dem Organ kommende venöse Blut arterialisirt, mit Sauerstoff gesättigt und von Kohlensäure befreit wird, und dass auch die hierzu nöthige Luft in stete Bewegung gesetzt und auf ihrem Wege von Kohlensäure befreit und, entsprechend der Absorption durch das Blut, von neuem mit Sauerstoff versehen wird. Ferner waren Einrichtungen getroffen worden, um von Zeit zu Zeit Luft- und Blutproben zur Analyse entnehmen, und das arterielle Blut sowie das Präparat selbst auf geeignete Temperaturen erwärmen zu können.

Mit Hülfe dieses Apparates hat sodann *M. v. Frey* (4) einige Versuche über den Stoffwechsel des Muskels angestellt. Als Muskelpräparat diente dabei das ganze, von Eingeweiden befreite Hintertheil eines Hundes; das Blut trat durch eine Canüle in die Aorta ein, und durch eine zweite Canüle aus der V. cava wieder aus; bezüglich weiterer Einzelheiten über die Vorsichtsmaassregeln gegen Blutungen u. s. w. muss auf das Original verwiesen werden. Der arterielle Blutdruck schwankte in den Versuchen nur innerhalb enger Grenzen, z. B. zwischen 52 bis 44 mm. Hg, in einem anderen Versuche zwischen 66—55 mm., und zwar während 6 Stunden. Ein Druck von mehr als 70 mm. wirkt auf die Dauer stets verderblich. Vf. untersuchte nun zunächst, ob das arterielle Blut die künstliche Lunge immer mit demselben Sauerstoffgehalte verlässt, und fand in den meisten Fällen, dass dies annähernd der Fall ist; so z. B. wurde der anfängliche Sauerstoffgehalt des kreisenden Blutes (1000 ccm.) = 16,43 Vol.-Proc. gefunden, der endliche (nach 6 h.) = 15,86 Vol.-Proc., während der gesammte Sauerstoffverbrauch 1391 ccm. betrug; diese kleine Differenz fällt aber für die angewandte Methode in den Ablesungsfehler. Nur in drei Fällen wurden sehr wesentliche Veränderungen

des Sauerstoffgehaltes gefunden, einmal (aus unbekannten Gründen) eine starke Abnahme (von 12,02 auf 9,97 Vol.-Proc.), und zweimal eine Zunahme (von 10,62 auf 13,45, bezw. von 11,06 auf 11,92 Vol.-Proc.), weil wegen des sehr starken Sauerstoffverbrauches im Präparate die künstliche Lunge das Blut nicht völlig arteriell zu machen vermochte und dann mit dem Absinken des Sauerstoffverbrauches eine Bereicherung des Blutes eintrat. Eine übersichtliche Zusammenstellung der *Sauerstoffzehrung* aller Versuche giebt folgende Tabelle (S. 263).

Die niedrigsten, aber sehr constanten Werthe zeigen die „kalten" Versuche, bei den „warmen" finden sich anfänglich sehr hohe, dann aber rasch absinkende Werthe. Stellt man den höchsten Werthen der warmen Versuche die Zahlen gegenüber, welche Regnault und Reiset für den Sauerstoffverbrauch des ganzen Thieres fanden (240—394, Mittel 322 ccm. O pro Kilo Hund und ½ h.), so sieht man, dass diese etwa fünfmal so hoch sind, als die von den isolirten Organen gelieferten, eine Erscheinung, deren Grund in der Durchschneidung des Rückenmarkes zu suchen ist. Das rasche Absinken der Sauerstoffzehrung bei den „warmen" Versuchen geht mit dem Absterben des Präparates, der Entwicklung der Starre und dem Erlöschen der Reizbarkeit, parallel; es geht daraus hervor, dass der starre Muskel nur einen verschwindend kleinen Stoffwechsel haben kann, und dass der Vorgang des Erstarrens mit keinem erheblichen Sauerstoffconsum verbunden sein kann. Die Reizung geschah stets vom Nerven (Rückenmark) aus und war tetanisch, doch wechselte dieselbe in Pausen von 2″ mit Ruhe ab, um allzu grosse Ermüdung zu vermeiden; nur in einem Falle kamen einzelne Reizstösse zur Anwendung. Höchst auffallend war dabei, wie sehr die Entwicklung der Starre durch die Arbeit des Muskels beschleunigt wurde. Die Reizung führte stets zu einer Erhöhung des Sauerstoffverbrauches, die um so ansehnlicher ist, je kräftiger die Contractionen sind; dieselbe wird mit zunehmender Starre immer geringer. Hat der Muskel aber seine Reizbarkeit erhalten, so lässt sich die Steigerung der Sauerstoffzehrung auch noch in der Ruheperiode, welche der Reizung unmittelbar folgt, deutlich erkennen. Die Messung der im Muskel gebildeten *Kohlensäure* wird durch den Umstand erschwert, dass die Fähigkeit des Blutes, Kohlensäure zu binden, sich mit der Dauer des Versuches ändert. Als Vf. nur Blut im Apparate, ohne eingeschaltetes Präparat, circuliren liess, wurden halbstündlich an die Barytventile abgegeben: 29—19—14—12—10—10 ccm. CO_2, wobei zugleich der CO_2-Gehalt des Blutes von 14,48 Vol.-Proc. auf 5,59 Vol.-Proc. sank. Die Fähigkeit des Blutes, CO_2 zu binden, nimmt ab, aber es wird auch eine geringe Menge CO_2 (1,3 ccm. pro 1000 ccm. Blut und ½ h.) im Blute neugebildet. Wie sich der Vorgang gestaltet, wenn das Präparat eingeschaltet wird, ergiebt sich aus der Versuchstabelle auf S. 264 (11. Juni 1884).

Datum	t⁰ C. Ven.	t⁰ C. Art.	Gewicht des Präparates in kgrm.	Blut pro kgrm. und ½ h. in ccm.	Blutdruck in mm. Hg	Zeit nach der Verblutung	Sauerstoffzehrung pro kgrm. und ½ Stunde (die fettgedruckten Ziffern sind Arbeitszeiten) [Tetanus; ¹) Zuckungen]	Bemerkungen
							I. Kalt.	
1884.								
6. März	18	22	4,53	487	55—66	1 h. 15′	24 21 **34** 27 21,5 21 **31** 28,5 20 19 **36** 25	Blut und Präparat auf Zimmertemperatur gehalten.
9. Juli	22,3	24.3	3,51	577	54—66	1 h. 40′	28 28 **47** 29 24 19 — — — — — —	
23. Juli	20,7	22,5	3,98	617	55—70	1 h. 45′	18 20 **43** 32 23 22 — — — — — —	
							II. Halbwarm.	
22. Januar	34,1	37,7	2,10	582	47—63	—	44 **46**¹) 43 37 **41**¹) 30 — **34**¹) 24 19 — —	Art. Blut auf Körpertemperatur vorgewärmt, Präparat im Wasserbad von ca. 20° gehalten.
5. Februar	32,5	36,9	1,80	460	44—60	1 h. 00′	31 **42** 39 31 **50** 38 31 **41** 35 — — —	
20. Februar	33	35	1,69	327	58—62	1 h. 40′	25 21 **45** 32 — — — — — — — —	
3. März	33	38	3,09	714,5	44—52	1 h. 15′	49 43 **55** 52 39 35 **45** — 24 **34** 29 29	
							III. Warm.	
10. März	36,9	37,3	4,33	733	49—79	1 h. 15′	51 46 **49** 36 21 — — — — — — —	Blut und Präparat auf Körpertemperatur erhalten.
21. Mai	37,8	38,0	3,24	758	50—56	—	56 50 **86** 51 40 31 — — — — — —	
11. Juni	36,5	37,3	2,42	1210	49—74	1 h. 30′	71 60 **87** 53 34 30 — — — — — —	
26. Juni	36,0	37,0	3,29	1254	52—60	1 h. 10′	62 50 **59** 47 38 31 — — — — — —	
							IV. Mit Eingeweiden.	
1883.								
27. Novbr.	36,8	37,2	3,05	752	51—55	—	130 — — — — — — — — — — — —	Thier oberhalb d. Zwerchfells durchschnitten.
4. Decbr.	36	36,5	2,63	735	51—54	1 h. 10′	70 — — — — — — — — — — — —	

	Halbe Stunden	In den Ventilen absorbirte CO_2 in ccm.	CO_2-Gehalt des Blutes in Vol.-Proc.	Verlust des Blutes an CO_2 in ccm.	Im Muskel gebildete CO_2 in ccm.	Sauerstoffzehrung in ccm.	$\frac{CO_2}{O_2}$	Gebildete CO_2 auf 1 kgrm. des Präparates
Tetanus	1	198	18,43	23	175	172	$\frac{175}{172} = 1{,}02$	72
	2	165	16,17	9	156	146	$\frac{156}{146} = 1{,}07$	64
	3	227	15,25	18	209	211	$\frac{209}{211} = 0{,}99$	86
	4	185	13,23	34	151	129	$\frac{151}{129} = 1{,}17$	62
	5	119	9,34	8	111	82	$\frac{111}{82} = 1{,}35$	46
	6	92	8,30	—	—	72	$\left(\frac{92}{72} = 1{,}28\right)$	—

Wie man sieht, sinkt der Kohlensäuregehalt des Blutes stetig; in vorstehendem (warmem) Versuche geschieht dies während der Reizperiode rascher, als in anderen, „kalten“ Versuchen. Die Fähigkeit des Blutes, CO_2 zu binden, d. h. sein Vorrath an Alkali, nimmt fortwährend ab, offenbar durch die im Präparate gebildeten fixen Säuren. In der Periode der Thätigkeit wächst die Menge der gebildeten Kohlensäure und die Zunahme lässt sich ähnlich der des Sauerstoffes auch noch in die anschliessende Ruhezeit verfolgen. Vf. hat in einem Versuche die Menge der Milchsäure im ursprünglichen, wie im gebrauchten, nach Schluss des Versuches dem Apparate entnommenen Blute bestimmt und eine Zunahme derselben, für die gesammte Blutmenge berechnet, in $^6/_2$ h. um 1,480 grm. des lufttrocknen Zinksalzes gefunden, äquivalent 0,219 grm. oder 84 ccm. CO_2, während die thatsächlich ausgetriebene Menge CO_2 in den ersten $^5/_2$ h. gleich 76 ccm. gefunden wurde. Man kann hieraus wohl schliessen, dass wenigstens der grösste Theil der aus dem Blute verschwundenen Kohlensäure durch Milchsäure verdrängt worden ist. Ob der Muskel die Fähigkeit besitzt, die in ihm gebildete Milchsäure weiter zu zerlegen, bzw. zu verbrennen, lässt sich noch nicht entscheiden, doch wäre es wohl möglich, dass dies auch im unversehrten Thiere anderswo bewirkt würde. — Bezüglich des Umsatzes der stickstoffhaltigen Substanzen erwähnt Vf., dass Gruber den Harnstoffgehalt in den Vorversuchen nicht erhöht fand (0,031 Proc.); weder Kreatinin, noch Leucin, noch Tyrosin konnten nachgewiesen werden; von Xanthinkörpern und Ammonsalzen nur Spuren. Dagegen fanden sich Amidosäuren anscheinend in nicht unbedeutender Menge, und ferner wurden in 836 ccm. Blut 0,1785 grm. Carbaminsäure nach Drechsel in Form von Calciumcarbonat bestimmt.

G. F. Yeo (5) theilt Versuche über den Blutgaswechsel beim Froschherz mit, welche er mittelst des Kronecker'schen Apparates spectro-

skopisch angestellt hat. Bezüglich der Beschreibung des Apparates, sowie der Ueberwindung der sich anfänglich entgegenstellenden Schwierigkeiten, die Wiederaufnahme von Sauerstoff seitens des im Herzen reducirten Hämoglobins zu verhindern, muss auf das Original verwiesen werden; hier sei nur bemerkt, dass selbst durch dickwandige Kautschukröhren genügend Sauerstoff hindurch diffundirt, um die Sauerstoffzehrung durch das Herz völlig zu compensiren. Unter strengen antiseptischen Cautelen aufgefangenes frisches arterielles Blut hält sich in zugeschmolzenen Röhren monatelang unverändert, ohne Reduction des Oxyhämoglobins, und dasselbe erreicht man durch einen Zusatz von 0,25 Proc. Phenol zu frischem Blut. Andererseits verfallen Lösungen von krystallisirtem Oxyhämoglobin in kurzer Zeit der Selbstreduction, und zwar um so rascher, je älter das Präparat ist. Innerhalb des lebenden Herzens erfolgt diese Reduction aber noch viel rascher; so verhalten sich die Zeiten, welche für die Reduction (unter sonst gleichen Umständen) nöthig sind, ungefähr folgendermaassen: im lebenden, schlagenden Herzen = 1, im lebenden, ruhenden Herzen = 6, und dieselbe Blutlösung in einer Glasröhre = 60. Der lebende Muskel verbraucht demnach deutlich nachweisbare Mengen Sauerstoff, und zwar mehr, als das Hämoglobin selbst bei der Selbstreduction. Der Sauerstoffverbrauch des thätigen Herzmuskels ist so constant grösser, dass es sicher scheint, dass während der Contraction das Sauerstoffbedürfniss des Gewebes merklich wächst, und dass Hermann's hierauf bezügliche Versuche an anderen Muskeln nicht auf das Herz bezogen werden dürfen, wenigstens nicht, wenn dieses mit Oxyhämoglobin versorgt wird. Der von Hermann ausgesprochene Satz, dass eine Sauerstoffaufnahme seitens des Muskels infolge der Contraction nicht, oder nur in unendlich geringem Maasse stattfindet, scheint demnach für alle Muskeln erschüttert, wenn nicht gar widerlegt zu sein. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass ein ausgeschnittener Muskel nur von der Oberfläche aus Sauerstoff aufnehmen kann, und daselbst natürlich sehr schnell chemische Veränderungen erleidet, während bei freier Zufuhr von Sauerstoff die Verhältnisse ganz anders liegen. „Wenn ein Muskel nur von seiner Oberfläche aus Sauerstoff aufnehmen kann, oder wenn er mit sauerstofffreiem Blute versorgt wird, so ist auch die Möglichkeit für ihn, Sauerstoff aufzunehmen, so vermindert, dass von einem solchen Experimente ein Schluss auf den normalen Gaswechsel nicht unmittelbar gezogen werden kann. Der Muskel kann ohne Zweifel leben und sogar sich contrahiren, wenn sein Einkommen an Sauerstoff völlig aufgehoben ist, aber dann muss er von seinem Sauerstoffkapital eine Gasquantität entnehmen, welche wieder ersetzt werden muss, ehe der Muskel seine volle Functionsfähigkeit wieder erlangen kann." Ist das Herz ermüdet, so nimmt es den Sauerstoff viel schneller auf.

Nach *E. Delsaux* (6) ist die Athmung bei Fledermäusen während

des Winterschlafes so herabgesetzt, dass man oft während mehrerer Minuten keine Athembewegungen beobachten kann. Werden die Thiere öfters berührt, so beschleunigen sich die Athembewegungen immer mehr, bis das Thier erwacht, womit eine rapide Temperatursteigerung Hand in Hand geht. Während des Winterschlafes ist die Körpertemperatur der Thiere nur 0,5° höher als die der Umgebung. Die Bestimmung der Kohlensäureausscheidung während des Winterschlafes ergab, dass eine Herabsetzung der Temperatur der Umgebung von ca. 8° auf 0° die Grösse der Kohlensäureausscheidung um fast 29 Proc. herabsetzt; die Winterschläfer verhalten sich also in dieser Beziehung ganz wie die Kaltblüter.

5.

Milch.

a) Allgemeines.

1) *Vieth, P.,* Zusammensetzung der Gesammtmilch von Shorthorn Kühen, sowie der Milch einzelner Kühe und Ziegen verschiedener Rassen. Milchzeitung, 14. Jahrg. 1885. No. 14. S. 211. — Ref. auch Biedermann's Centralbl. f. Agricultur-Chem. XIV. 603.

2) *Schrodt, M.,* und *Hansen, H.,* Ueber die Zusammensetzung der Aschen von Kuhmilch. Landwirthschaftl. Versuchsstation. XXXI. 55—83.

3) *Biel, J.,* Ueber die Eiweissstoffe des Kefir. Med. C.-Blatt. 1885. 677—678. (Ref. nach Petersb. med. Wochensch. 1885. No. 17.)

4) *Vieth, P.,* Ueber die Zusammensetzung der Stutenmilch und Kumis. Landwirthschaftl. Versuchsstation. XXXI. 353—366.

5) *Purdie,* Chemische Zusammensetzung der Milch des Meerschweins. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. Ref. 575. (Ref. nach Chem. News. LII. 170.)

6) *Fleischmann, W.,* Beiträge zur Kenntniss des Wesens der Milch. Journal für Landwirthschaft. 1885. XXXIII. 251—267. — Ref. auch Biedermann's Centralblatt f. Agricultur-Chem. 1885. 533—537.

7) *Dogiel, A.,* Einiges über die Eiweisskörper der Frauen- und der Kuhmilch. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 591—615.

8) *Sebelien, J.,* Beitrag zur Kenntniss der Eiweisskörper der Kuhmilch. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 445—464.

9) *Sembritzki, Ph.,* Beitrag zur Chemie der Milch. Inaug.-Diss. Königsberg 1885. Auszug in Pflüger's Archiv. XXXVII. 460—467.

10) *Eugling, W.,* Ueber schleimige Milch. Jahresber. d. Versuchsstation Tisis. 1882. 13—14. Refer. auch Biedermann's Centralbl. f. Agricultur-Chem. 1885. 572.

11) *Soxhlet,* (*A. Upmeyer*), Der Einfluss des Lichtes auf die Butter. Chem. C.-Blatt. 1885. 398. (Ref. nach Sächs. landw. Zeitsch.; Ind.-Bl. XXII. 94—95. Butter wird in blauem Lichte bald weiss und talgartig, in rothem, gelbem und grünem nicht.)

s. a. Cap. VI. A. No. 49.

b) Analytische Methoden.

12) *Frenzel, Joh.,* und *Weil, Th.,* Ueber die Bestimmung des Kuh-Caseins durch Fällung mit Schwefelsäure. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 246—252.

13) *Hoppe-Seyler, F.,* Ueber Trennung des Caseins vom Albumin in der menschlichen Milch. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 222—224. (Polemisch gegen Biedert.)
14) *Biedert, F.,* Erwiderung. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 354—355. (Polemisch gegen Hoppe-Seyler.)
15) *Hoppe-Seyler, F.,* Ueber Trennung des Casein vom Albumin in der menschlichen Milch. Nachtrag. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 533. (Polemisch gegen Biedert.)
16) *Geissler, E.,* Zur Bestimmung des Fettes in der Milch. Chem. C.-Blatt. 1885. 237—238. (Ref. nach Pharm. Centralh. XXVI. 43—44; erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug.)
17) *Wiley, H. W.,* Bestimmung des Milchzuckers in der Milch mittelst der optischen Methoden. Chem. C.-Blatt. 1885. 283. (Ref. nach Amer. Chem. Journ. VI. 289—302; der Zucker wird nach Ausfällung des Eiweisses polarisirt.)
18) Analyse der Milch. Referate in Zeitschr. f. anal. Chem. XXIV. 130—132.

[*P. Vieth* (1) hat mehrere Jahre hindurch regelmässig die Milch von 300 Shorthornkühen analysirt und als Jahresdurchschnitte erhalten:

	1881	1882	1883
Spec. Gewicht . . .	1,0326	1,0330	1,0328
Trockensubstanz . .	13,0 Proc.	13,1 Proc.	13,0 Proc.
Fett	3,8 =	3,8 =	3,7 =

Die Jahresdurchschnitte der gesammten vom Vf. analysirten Milch, welche zum kleinsten Theil von den sehr fettreiche Milch gebenden Jerseykühen stammten, stellten sich bezüglich der Trockensubstanz um ca. 0,2 Proc. geringer. Vf. veröffentlichte weiter (Milchzeitung. No. 29. S. 449—451) seine bei Gelegenheit der alljährlich in Ishington, London abgehaltenen milchwirthschaftlichen Ausstellung ausgeführten vergleichenden Untersuchungen der Milch verschiedener Kühe und Rassen auf Milchergiebigkeit, wobei deren Qualität und Quantität besonders in Betracht gezogen wurden. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Jahre 1881—1884 und ergaben im Wesentlichen, dass einzelne Kühe der Shorthorns, der Jerseys, namentlich aber der Ayrshires trotz vorgeschrittener Lactationsdauer noch Vorzügliches sowohl in Qualität als auch in Quantität der Milch leisten, dass die Milch der Kühe von den Kanalinseln Jersey und Guernsey besonders gehaltreich ist, dass aber auch andererseits eine sorgfältige Auswahl der Kühe nothwendig sei, um den Ertrag aus der Milchwirthschaft bezüglich Quantität und Qualität auf das grösstmögliche Maass zu bringen. Die Bewegung des Fahrens übte auf Verkaufsmilch kaum eine aufrahmende Wirkung aus. Im Rahme der Lieferanten fanden sich durchschnittlich 42,1 Proc. Trockensubstanz und 32,6—39 Proc. Fett, in der Buttermilch über 1 Proc., mehrmals sogar bis zu 3 Proc. Fett. 12 Proben von Ziegenmilch ergaben bei der Analyse folgendes Durchschnittsresultat:

Milchend Wochen	Tagesertrag	Spec. Gewicht	Trockensubstanz	Fett
16	1,767 kgrm.	1,0329	14,1 Proc.	4,9 Proc.

Bässler.]

[*M. Schrodt* (Ref.) und *H. Hansen* (2) suchen in Berücksichtigung der Mangelhaftigkeit der älteren, bisher vorliegenden Milchaschenanalysen in erster Linie die Schwankungen festzustellen, welche in der Zusammensetzung der im Laufe der Lactationszeit der Kühe gewonnenen Milchasche auftreten können, und gleichzeitig die Einflüsse zu beobachten, welche auf dieselbe durch wechselnde Ernährung, nämlich durch Stallfütterung einerseits und durch Weidegang andererseits, ausgeübt werden. Im Anschlusse hieran werden 3 Analysen von Milch einer Altmelkenden mitgetheilt und, um auch pathologischen Einflüssen Rechnung zu tragen, die Ermittelung der Aschenbestandtheile einer Colostralmilch, der Milch einer Kuh die zum ersten Male gekalbt hatte, und die einer solchen, die verkalbt hatte, in den Bereich der Untersuchungen gezogen. Bezüglich der Herstellung der Aschen und der Ausführung der Aschenanalysen sei auf das Original verwiesen. Für die mittlere Zusammensetzung der Milchaschen, die bei Stallfütterung, resp. zur Zeit der Frischmilchperiode und beim Weidegang, resp. zur Zeit der allmählich eintretenden Verminderung der Milchergiebigkeit erhalten wurden, ergiebt sich:

	Stallfütterung		Weidegang	
Kali	25,98 Proc.		24,98 Proc.	
Natron	10,75	=	11,07	=
Kalk	20,87	=	21,88	=
Magnesia	2,76	=	2,37	=
Eisenoxyd	0,13	=	0,10	=
Schwefelsäure	3,99	=	4,20	=
Phosphorsäure . . .	26,63	=	24,48	=
Chlor	15,08	=	14,24	=
	103,19 Proc.		103,32 Proc.	
ab Sauerstoff für Chlor	3,45	=	3,25	=
	99,74 Proc.		100,07 Proc.	

Die Unterschiede im mittleren Kaligehalt wird man hauptsächlich auf die grössere oder geringere Energie zurückführen können, von welcher der Zerfall der Milchdrüsenzellen resp. die Production der Milch im Verlaufe der Lactation beherrscht wurde. Mit Belebung der Milchsekretion durch den Weidegang findet eine Steigerung im Kaligehalt statt, umgekehrt wurde das Minimum im Kaligehalt Ende August bei starker Verminderung der Milchproduction beobachtet. Der mit der vorgeschrittenen Lactationsperiode sich steigernde Gehalt an Kalk und Phosphorsäure steht im engsten Zusammenhange mit dem zu dieser Zeit durchschnittlich höheren Gehalt der Milch an Käsestoff, während der zur Zeit der Stallfütterung beobachtete hohe Chlorgehalt als eine Folge

der verabreichten Kochsalzgaben betrachtet werden muss. Als mittlere Zusammensetzung der Aschen von Milch altmelkender Kühe (also nicht normaler Milch) wurde ermittelt:

Kali	20,61	Proc.
Natron	16,15	=
Kalk	20,97	=
Magnesia	2,75	=
Eisenoxyd	0,19	=
Schwefelsäure	3,74	=
Phosphorsäure	22,18	=
Chlor	17,63	=
	104,22	Proc.
ab Sauerstoff für Chlor	3,97	=
	100,25	Proc.

Bei Vergleichung der Aschenbestandtheile der Milch frischmelkender, in vorgeschrittener Lactationsperiode befindlicher und altmelkender Kühe findet man, abgesehen von den schon früher besprochenen Unterschieden bezüglich der Kali-, der Kalk- und der Phosphorsäuremenge, sehr auffallend, dass bei fast gleichem Gehalt an Proteïnstoffen die Milch altmelkender Kühe ganz erheblich weniger Kalk und Phosphorsäure in der Asche aufweist, als sich in solcher von in vorgeschrittener Lactationsperiode stehenden Kühen findet. Der Grund zu dieser Erscheinung ist wahrscheinlich der, dass im Stadium der Altmilchperiode nicht mehr die zur vollständigen Lösung (Quellung) des Käsestoffs erforderliche Menge von Kalk und Phosphorsäure abgeschieden wird, da letztere Körper von dem stets wachsenden Fötus in grosser Menge beansprucht werden. Dieser Abnormität in der Zusammensetzung hat man jedenfalls auch die sogenannte Trägheit der Milch, d. h. die Eigenschaft einer schlechten Aufrahmungsfähigkeit zuzuschreiben. Aschen von Colostrummilch zeichneten sich einerseits durch hohen Kalk- und Phosphorsäuregehalt, andererseits durch niedrigen Kaligehalt aus, die anormale Zusammensetzung der Asche von Abortusmilch machte sich namentlich durch die grosse Menge von Phosphorsäure, die gefunden wurde, bemerklich; auch der Gehalt an Magnesia überstieg in beiden Milchaschen den Durchschnitt von normalen Milchaschen. *Baessler.*]

Nach *J. Biel* (3) hat das Casein des Kefir seine Gerinnbarkeit durch Lab eingebüsst; ausserdem sind noch vorhanden Albumin, lösliche und unlösliche Hemialbumosen sowie Spuren von Pepton (0,05—0,07 Proc.).

[*P. Vieth* (4) hat die Milch von Stuten der birgisischen, turkomanischen und tartarischen Rasse, welchen ein Futter aus Grünfutter, Heu, Hafer, Kleie und Futterbrod (Goods Food) verabreicht und die Milch durch 5 mal am Tage wiederholtes Melken entzogen wurde, unter-

sucht. Er fand keinen Unterschied in der Zusammensetzung der vereinigten Gemelke eines Tages von fünfzehn Stuten und als Grenz- und Durchschnittszahlen:

	Minimum	Maximum	Durchschnitt
Spec. Gewicht . .	1,0335	1,0360	1,0349
Wasser	89,74 Proc.	90,41 Proc.	90,06 Proc.
Fett	0,87 =	1,25 =	1,09 =
Proteïn	1,71 =	2,11 =	1,89 =
Zucker	6,30 =	6,82 =	6,65 =
Asche, löslich . .	0,06 =	0,11 =	0,08 =
= unlöslich .	0,20 =	0,25 =	0,23 =

Wesentliche Unterschiede zwischen den Durchschnittszahlen vorstehender Analyse und denen, welche bei der Untersuchung der Milch einzelner Stuten gewonnen wurden, finden sich nur beim Proteïn, welche wohl dem Einfluss der voranschreitenden Lactationsperiode und dem Witterungswechsel zuzuschreiben sind. Wenn als Futter nur Heu und Futterbrod verabreicht wurde, so erhöhte sich der Gehalt der Milch an Trockensubstanz, namentlich an Fett, ferner auch an Proteïn und Zucker. Der Aschengehalt stellte sich etwas niedriger. Die condensirte Stutenmilch, von der 4 Analysen mitgetheilt werden, war durch Eindampfen auf $^1/_6$ bezw. $^1/_7$ ihres Gewichts unter Zusatz von 3 bezw. 2,33 Proc. Zucker gewonnen. Der Verfasser bespricht dann die Bereitung des Kumis. 3 Theile frischer Stutenmilch werden mit 1 Theil gut in Gährung befindlichem Kumis (d. h. Milch, die lebhafter Milchsäure- und Alkoholgährung schon anheimgefallen ist) in einem Stossbutterfass gemengt, und die nach Verlauf von 12 Stunden schon in Gährung gerathene Flüssigkeit nach 21 Stunden als „frischer Kumis“ auf Champagnerflaschen gefüllt, verkorkt und verdrahtet. Nach wenigen Tagen ist der Gehalt der Flaschen infolge der voranschreitenden Gährung als „mittlerer Kumis“ anzusprechen und verwandelt sich in zwei bis drei Wochen in „alten Kumis“. Bei der Gährung wird neben Alkohol und Kohlensäure aus dem Milchzucker Milchsäure gebildet. Es verschwindet der süsse Geschmack der Stutenmilch und macht erst einem aromatischen und eigenthümlich herben, dann einem sauren Geschmack Platz. Es wurden 3 Serien von Analysen, gemacht in der Weise, dass 3 mal je drei Flaschen von derselben Darstellung entnommen und jedesmal eine Flasche an dem der Füllung folgenden Tage, eine zweite eine Woche später und die dritte Flasche nach Verlauf weiterer 14 Tage analysirt wurden, mitgetheilt, welche im Durchschnitt ergaben:

	Frischer Kumis	Mittlerer Kumis	Alter Kumis
Wasser.	91,43 Proc.	92,12 Proc.	92,07 Proc.
Alkohol	2,67 =	2,93 =	2,98 =
Fett.	1,16 =	1,12 =	1,30 =

	Frischer Kumis	Mittlerer Kumis	Alter Kumis
Casein	0,77 Proc.	0,85 Proc.	0,83 Proc.
Albumin	0,25 =	0,27 =	0,24 =
Lactoproteïn u. Pepton .	0,98 =	0,76 =	0,77 =
Milchsäure	0,77 =	1,08 =	1,27 =
Zucker	1,63 =	0,05 =	0,23 =
Asche, löslich	0,12 =	0,13 =	0,12 =
= unlöslich . . .	0,23 =	0,22 =	0,22 =

Der hohe Gehalt an Alkohol und Milchsäure im frischen Kumis erklärt sich aus dem Umstande, dass zur Anregung der Gährung frischer Stutenmilch $^1/_3$ älterer Kumis zugesetzt wird. Sobald sich eine gewisse Menge (ca. 1 Proc.) an Milchsäure gebildet hat, scheint die Alkoholgährung stille zu stehen und der noch vorhandene Zucker nunmehr der Milchsäuregährung zu verfallen. Kumis von condensirter Stutenmilch enthielt, trotzdem er 10 Monate alt war, sehr wenig Alkohol (1,17 Proc.) neben viel Zucker (5,13 Proc.). *Bässler.*]

Nach *Purdie* (5) ist die Milch des Meerschweins (porpoise, Phocaena communis) dick, gelblich, von Fischgeruch; sie enthielt: 41,11 Proc. Wasser, 45,8 Proc. Fett, 11,19 Proc. Eiweiss, 1,33 Proc. Milchzucker (?), 0,57 Proc. Mineralsalze.

[*W. Fleischmann* (6) theilt die Ergebnisse seiner Untersuchungen, aus dem bekannten spec. Gewicht und dem bekannten procentischen Fettgehalt der Milch den procentischen Gehalt an Trockensubstanz, ferner aus dem bekannten spec. Gewicht und Trockensubstanz der Milch, deren Fettgehalt durch Rechnung zu finden, mit. Die für letztere schon früher (Journ. für Landwirthschaft. 1882. S. 293) aufgestellten Formeln sind einer eingehenden Prüfung bezüglich ihrer Zuverlässigkeit und des Grades ihrer Genauigkeit unterzogen worden. *Bässler.*]

A. Dogiel (7) theilt Untersuchungen über die Eiweisskörper der Frauen- und der Kuhmilch mit. 1. *Der Peptongehalt der Milch.* Während F. Hofmeister Pepton in der Milch nicht nachweisen konnte, gab Schmidt-Mülheim an, kleine Mengen davon gefunden zu haben. Vf. hat zur Lösung dieses Widerspruches eine Reihe von Versuchen angestellt und sich zunächst davon überzeugt, dass es möglich ist, der Milch zugesetztes Pepton quantitativ wieder zu finden. Er setzte zu einem bestimmten Volum frischer Milch eine bekannte Menge Pepton (dasselbe gab mit Ferrocyanwasserstoff keine Spur einer Trübung), fällte sodann mittelst Eisenchlorids alle Eiweisskörper aus, und bestimmte im Filtrat das Pepton colorimetrisch; da die Flüssigkeit gelb war, so wurde hinter die mit Fehling'scher Lösung gefärbte, zum Vergleich dienende Peptonlösung ein Wasser enthaltendes Gefäss gesetzt, welchem durch Harnzusatz die gleiche gelbe Farbe, wie sie das Milchfiltrat besass, gegeben worden war. Vf. fand nun, dass der Verlust an Pepton unabhängig von

der Menge des der Milch zugesetzten Peptons ist; er betrug unter der Voraussetzung, dass die Milch kein Pepton enthält, im Mittel 0,0053 grm., oder es gingen für je 100 ccm. Endflüssigkeit im Mittel 0,0024 grm. Pepton verloren. Einen gleichen oder selbst höheren Verlust erlitt Vf., als er das Pepton, anstatt zu Milch, zu Wasser hinzusetzte, und die Lösung dann mit Eisenchlorid u. s. w. behandelte; der Fehler kann etwas vermindert werden, wenn man den Eisenniederschlag nochmals auskocht. Ferner ist es für die Grösse des Verlustes ziemlich gleichgültig, ob sich das Pepton in einer grösseren oder kleineren Menge Milch gelöst befindet. Vf. untersuchte nun frische Milch von 12 verschiedenen Kühen nach derselben Methode, konnte aber in keinem einzigen Falle Pepton darin auffinden, trotzdem dass er das erste Filtrat mit Phosphorwolframsäure ausfällte, den Niederschlag mit verdünnter Schwefelsäure auswusch, mit Natronlauge löste, und nach Entfernung der Phosphorwolframsäure mit Chlorbaryum die Fällung mit Eisenchlorid wiederholte. Wurde diese letzte Reinigung unterlassen, so erhielt er allerdings die Biuretreaction, doch rührte dieselbe nicht vom Pepton, sondern von anderen Eiweisskörpern her. Die Untersuchung der Frauenmilch führte zu demselben Resultate, dieselbe enthält kein Pepton. Als nun Vf. Milch nach dem von Schmidt-Mülheim angegebenen Verfahren untersuchte, erhielt er im Filtrat von dem Eiweissniederschlage die Biuretreaction; fällte er aber diese Lösung mit Phosphorwolframsäure und behandelte die dadurch gefällte Substanz wie angegeben mit Eisenchlorid, so erhielt er die Biuretreaction nicht mehr. Die von Schmidt-Mülheim für Pepton gehaltene Substanz ist demnach nur ein Rest der gewöhnlichen Eiweisskörper der Milch gewesen. 2. *Vergleichung der Frauen- und der Kuhmilch.* A) *Die Caseine.* Vf. bestätigt die Angaben von Pfeiffer und von J. Schmidt (Materialien zur Erklärung der Eigenschaften der Frauen- und Kuhmilch; Diss. Moskau 1882. Russisch) über die Fällbarkeit des Frauenmilchcaseins durch Säure; verdünnt man, nach Letzterem, Frauenmilch auf das Zehnfache, erwärmt auf 40°, versetzt tropfenweise mit 0,4 proc. Essigsäure, bis ein körniger Niederschlag entsteht, leitet noch $^1/_2$ h. Kohlensäure ein und lässt 24 h. stehen, so ist die Fällung anscheinend quantitativ. Das Casein fällt hierbei in feinen und zarten Flocken aus; bringt man aber den Gehalt der Frauenmilch an gewissen Salzen auf dieselbe Höhe wie den der Kuhmilch (auf 50 ccm. Frauenmilch 1 ccm. gesättigte NaCl-Lösung + 2,8 ccm. $^1/_4$ Normal-$CaCl_2$-Lösung + 4,3 ccm. $^1/_4$ Normal-KH_2PO_4-Lösung + ebensoviel Na_2HPO_4 mit der zur Bildung von NaH_2PO_4 nöthigen Menge Essigsäure), verdünnt auf das Vierfache und fällt mit der gerade nöthigen Menge Essig- oder Salzsäure aus, so bilden sich grobflockige, schnell zu Boden sinkende, wenn auch nicht ganz so compacte Niederschläge wie in Kuhmilch. Vf. hat nun das Casein aus der Frauenmilch (ohne Salzzusatz) bei 40°, wie angegeben, mit der ge-

rade nöthigen Menge Säure (auf 100 ccm. Milch durchschnittlich 20 ccm. $^1/_{10}$ normaler Salzsäure) ausgefällt, völlig ausgewaschen, in der gerade ausreichenden Menge Natronlauge aufgelöst und filtrirt; ebenso hat er das Casein aus Kuhmilch dargestellt und gelöst, die Lösungen waren immer trüb. Das Frauencasein gab nun folgende Reactionen: „mit Alkohol eine sehr geringe Trübung, bei gleichzeitiger Gegenwart von etwas NaCl-Lösung einen feinkörnigen Niederschlag; mit Tannin gab es einen gallertartigen Niederschlag, der sich in Natron und Ammoniak löste, dagegen nicht in Säuren. Chlorcalcium erzeugte in der Kälte eine Trübung, beim Kochen einen reichlichen Niederschlag, der beim Erkalten blieb. Magnesiasulphat bewirkte in der Kälte eine sehr schwache Trübung, beim Kochen einen feinflockigen Niederschlag, welcher im Gegensatze zu dem Calciumniederschlage wieder verschwand. Mit essigsaurem Blei wurde ein grober, im Ueberschusse unlöslicher, aber in Natron, sowie in Essigsäure löslicher Niederschlag erhalten; schwefelsaures Kupfer gab einen im Ueberschusse unlöslichen, in Natron und in verdünnter Schwefelsäure löslichen Niederschlag, salpetersaures Silber einen im Ueberschusse unlöslichen, in Ammoniak und in Essigsäure löslichen Niederschlag; salpetersaures Quecksilberoxyd und Quecksilberchlorid gaben Niederschläge, die sich nicht im Ueberschusse, wohl aber in Natron, sowie in Essigsäure lösten. Eisenchlorid erzeugte einen in Natronlauge löslichen, aber in Salzsäure selbst beim Kochen unlöslichen Niederschlag". Das Kuhcasein verhielt sich ebenso, nur schien sich der Bleiacetatniederschlag ein wenig im Ueberschusse des Reagens und der Eisenchloridniederschlag etwas in heisser Salzsäure zu lösen. Eine aus globulinfreiem Serumalbumin bereitete Albuminatlösung verhielt sich ziemlich ähnlich, aber der $MgSO_4$-Niederschlag löste sich beim Erkalten nicht wieder auf, auch nicht in Essigsäure, und der Eisenniederschlag löste sich in Salzsäure und auch in Essigsäure. Mit Essigsäure neutralisirte Frauenmilch verhält sich gegen die angeführten Reagentien in einigen Punkten etwas anders; sie wird leichter durch Alkohol gefällt, giebt mit $CaCl_2$ und mit $MgSO_4$ beim Kochen keine Niederschläge, der $HgCl_2$-Niederschlag ist in Essigsäure etwas löslich, in Natronlauge unlöslich. Setzt man zu in Wasser suspendirtem Casein vorsichtig Natronlauge, so reagirt die Lösung anfangs sauer, wird auf weiteren Zusatz neutral und trübt sich dann beim Erwärmen, wird beim Erkalten aber wieder klar. Beide Caseine diffundiren nicht; bei der Pepsinverdauung gaben beide einen Niederschlag von Nuclein. Anscheinend entstehen bei der Verdauung aus beiden Caseinen dieselben Peptone. B) *Andere Eiweisskörper. Verdaulichkeit der Milch.* Von der Gegenwart der Hemialbuminose, welche J. Schmidt angiebt, konnte sich Vf. nicht überzeugen. Bei der Verdauung mit Pepsin wurden aus der Frauenmilch stets stärker drehende Verdauungsproducte erhalten, als aus der Kuhmilch. Die

Frage, ob die Frauenmilch leichter verdaulich ist als die Kuhmilch, wurde durch diese Versuche indessen nicht entschieden.

John Sebelien (8) hat die in der Milch neben Casein vorkommenden Eiweisskörper näher untersucht. Das *Lactoglobulin* erhielt er nach Ausfällung des Caseins durch Kochsalz und Erwärmen des Filtrats auf 35°, wobei ein geringer flockiger Niederschlag von Kalkphosphat mit etwas Casein(?) entsteht, durch Fällung mit schwefelsaurer Magnesia; der Niederschlag wurde durch Lösen im Wasser und Fällen mit $MgSO_4$ gereinigt. Derselbe stimmt in seinen Eigenschaften ganz mit dem Serumglobulin überein; in 5—10 Proc. NaCl gelöst trübt er sich bei 72° und coagulirt bei 75—76°, gerade wie Serumglobulin, während reines Casein in 5 Proc. NaCl gelöst selbst bei 100° klar bleibt, in 10 Proc. NaCl bei 75° anfängt zu opalisiren, bei 82° ganz milchig wird, aber selbst bei 100° nicht coagulirt und beim Abkühlen wieder klar wird, und unreines (aus einer mit Blutserum gemischten Lösung gefälltes) Casein, in 5—10 Proc. NaCl gelöst, schon bei 40—50° trüb wird, bei 100° nicht coagulirt und beim Abkühlen sich nicht völlig klärt. Möglicherweise ist also das Lactoglobulin identisch mit dem Serumglobulin, doch müsste zur Entscheidung dieser Frage noch das optische Verhalten desselben untersucht werden. In der Mutterlauge des Lactoglobulins ist noch das *Lactalbumin* enthalten, welches aus derselben ganz auf dieselbe Art und Weise, wie das Serumalbumin aus Serum, dargestellt wurde. Dasselbe gleicht in seinen Eigenschaften ganz dem Serumalbumin, coagulirt namentlich auch bei ca. 72° (in dialysirter Lösung), bei Gegenwart von 0,5 Proc. NaCl bei 78°, von 5 Proc. NaCl bei 84°. Dagegen unterscheidet es sich vom Serumalbumin wesentlich durch sein optisches Verhalten, da sein spec. Drehungsvermögen $[\alpha]_D = -36{,}4°$—$36{,}98°$ gefunden ward, also bedeutend niedriger als das des Serumalbumins ($[\alpha]_D = -60°$—$62{,}6°$). Die Elementaranalyse ergab, auf aschefreie Substanz berechnet, folgende Zusammensetzung: 52,19 Proc. C; 7,18 Proc. H; 15,77 Proc. N; 1,73 Proc. S; (0,18 Proc. P); es enthält also weniger Kohlenstoff und mehr Schwefel, als das Casein. Dass der Phosphor nicht von einem Gehalte an Nucleïn herrührt, geht daraus hervor, dass das Lactalbumin durch Pepsin ohne Abscheidung von Nucleïn verdaut wird.

Ph. Sembritzki (9) hat die bekannte Erscheinung der Häutchenbildung auf heisser Milch zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht. Dabei fand er zunächst, dass die Bildung dieser Häutchen nicht blos von der Temperatur abhängt; bringt man z. B. ein durch einen durchgehenden Dampfstrom erhitztes Probirröhrchen in kalte Milch, oder umgekehrt ein durch einen Wasserstrom kalt gehaltenes Röhrchen in heisse Milch, so bildet sich an der äusseren Oberfläche des Röhrchens keine Haut. Eine Oelschicht auf heisser Milch verhindert die Häutchenbildung, diese tritt nur da ein, wo eine Milchfläche an Gasräume grenzt,

dann aber auch in Kohlensäure — Sauerstoff ist nicht nöthig. Nimmt man das einmal gebildete Häutchen fort, so bildet sich schnell ein neues, und man kann leicht 40—50 hintereinander wegnehmen. Die Schnelligkeit der Bildung wächst mit steigender Temperatur; bei 83° bildete sich ein Häutchen in ½ Minute, bei 71° in 3 Minuten, bei 52° in 10 Minuten, bei ca. 50° fand keine Bildung mehr statt. Die Temperatur des Luftraumes über der Milch beeinflusst die Häutchenbildung sehr, so dass diese z. B. schon stattfindet, wenn man heissen Wasserdampf über kalte Milch hinwegleitet. Auch wenn man ein mit heisser Milch gefülltes Probirröhrchen in einem mit heisser Milch gefüllten Becherglase pneumatisch so umstürzt, dass über der Milch im Probirglase noch ein kleiner Luftraum bleibt, so bildet sich an seiner Grenze in mehreren Minuten ein Häutchen, welches auch nach Ausgiessen der Milch durch seine Ausspannung bestehen bleibt. Andererseits begünstigt eine niedrige Temperatur der Luftschicht über der heissen Milch die Häutchenbildung sehr, so dass dieselbe in einem offenen Gefässe viel rascher erfolgt, als in einem geschlossenen. Verdünnung der Milch wirkt hinderlich, so dass auf das dreifache Volumen verdünnte Milch keine Häutchen mehr bildet. Andere Versuche zeigten dem Vf., dass man bei Ersatz des verdampfenden Wassers mehrere Tage lang ein und derselben Probe Milch Häutchen entnehmen kann, ehe die Bildung derselben aufhört; die Milch wird dabei gelb und immer wässriger. Eine Bestimmung des Casein- und Albumingehaltes in der Milch vor und nach Entnahme von 50 Häutchen (aus 200 ccm.) ergab, dass vorher 3,5 Proc. Casein und 0,4 Proc. Albumin vorhanden waren, nachher aber 2,55 Proc. Casein und 1,02 Proc. Häutchensubstanz; die Menge der letzteren war also viel grösser, als die des Albumins, so dass auch das Casein an der Bildung der Häutchen theilnimmt. Leitet man, unter Ersatz des verdampfenden Wassers, immerfort einen kalten Luftstrom über die Oberfläche kochender Milch, bis die Häutchenbildung aufhört, so enthält die Flüssigkeit immer noch Casein, aber anscheinend nur sehr wenig und gar kein Albumin mehr. Man muss aus alledem entnehmen, dass die Milch an sich überhaupt keinen durch blosse Erhitzung coagulirenden Eiweisskörper enthält, sondern nur bestimmte Bedingungen eine Oberflächen-Coagulation herbeiführen; über die eigentlichen Ursachen derselben gaben aber die angestellten Versuche keinen Aufschluss.

[*W. Eugling* (10) untersuchte Milch, die, frisch anscheinend ganz normal, nach 6stündigem Stehen schleimig wurde. In diesem Zustande schied sie beim Kochen kleine Käseklümpchen aus, rahmte nicht auf, wurde bei längerem Stehen sauer und sonderte den Käsestoff ab, dem ein zähes, gummöses Serum unterlagerte. Dieses zeigte bei sehr starker Vergrösserung langgestreckte, fadenförmige Zellen und ausserdem kleinere Spaltpilze, welche nach des Vfs. Ansicht auf Kosten des Milchzuckers

der Milch vegetiren und sich auch in schleimig gewordenem Birnenmost, im schleimigen Wasser von Sauerkraut und Salzgurken u. a. finden. Aufkochen tödtet die Gebilde. Salicylsäure, Borsäure hindern ihre Entstehung, alkalische Reaction ihre Entwickelung. *Bässler.*]

Joh. Frenzel und *Th. Weyl* (12) theilen eine Anzahl Milchanalysen mit, aus denen hervorgeht, dass man zur Fällung und Bestimmung des Kuhcaseins anstatt der Essigsäure auch Schwefelsäure anwenden kann, und dass es genügt, die Milch vorher auf das Vierfache zu verdünnen. Sie messen 20 ccm. Milch mit einer *Pipette* ab, setzen 60 ccm. Wasser, und dann unter fortwährendem Umrühren 30 ccm. Schwefelsäure (1 ccm. H_2SO_4 von 1,84 spec. Gew. zu 1 l. verdünnt) zu; nach ein paar Stunden hat sich der feinflockige Niederschlag klar abgesetzt und kann weiter bearbeitet werden. Vergleichende Bestimmungen nach Hoppe-Seyler mit Essigsäure ergaben constant etwas höhere Werthe; das Minus nach der neuen Methode betrug für 20 ccm. Milch im Mittel 14 mgr. Casein (Min. 6, Max. 21); die Genauigkeit ist demnach für technische Zwecke genügend. Verdünnt man statt mit 3 mit 20 Vol. Wasser, so wird dadurch die Caseinausbeute nicht gesteigert; ein Ueberschuss von Schwefelsäure ist zu vermeiden, da diese stärker lösend auf das Casein wirkt, als Essigsäure. Einleiten von Kohlensäure nach der Fällung ist ohne Wirkung auf das Resultat; die Methode ist rascher ausführbar, als die von Hoppe-Seyler.

6.

Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers.

A. Stoffwechsel. Ernährung.

1. *Allgemeines* (s. a. Cap. IV).

1) *Krysinski*, Ueber Suspension und Lösung. Med. C.-Blatt. 1885. 642—643. (Ref. nach Sitzungsber. d. Jenaer Ges. f. Med. u. Naturw. 1884. 8.)
2) *Thomsen, Th.*, Untersuchungen über Gleichgewichtsverhältnisse in wässrigen Lösungen. Journ. f. prakt. Chem. (2). XXXII. 211—230.
3) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber Activirung von Sauerstoff durch Wasserstoff im Entstehungsmomente. Zeitschr. f. physiol. Chem. X. 35—39. (Polemisch gegen W. Pfeffer und Traube.)
4) *Moszeick, O.*, Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Absorptionsfähigkeit der Thierkohle. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1885. 275—283.
5) *Loewy, Ad.*, Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Filtration von Eiweisslösungen durch thierische Membranen. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 537—562.
6) *Stohmann, F.*, Calorimetrische Untersuchungen. Journ. f. prakt. Chem. (2). XXXI. 273—306.
7) *Derselbe*, Calorimetrische Untersuchungen. II. Ueber die specifische Wärme und die Schmelzwärme der Myristinsäure und der Laurinsäure. III. Ueber die Verbrennungswärme der Laurinsäure und der Myristinsäure. Journ. f. prakt. Chem. (2). XXXII. 80—97.

8) *Derselbe,* Calorimetrische Untersuchungen. IV. Ueber den Wärmewerth der Säuren der Fettsäurereihe. V. Ueber die thermochemischen Beziehungen der Säuren und Alkohole der Fettsäurereihe. Journ. f. prakt. Ch. (2). XXXII. 407—424.

9) *Danilewsky, B.*, Ueber die Kraftvorräthe der Nahrungsstoffe. Pflüger's Archiv. XXXVI. 230—252.

10) *Rubner, M.,* Calorimetrische Untersuchungen. I u. II. Zeitschr. f. Biol. XXI. 250—334 und 337—410.

11) *Nasse, O.,* Ueber primäre und secundäre Oxydation im Thierkörper. Rostocker Ztg. 1885. No. 280. Sep.-Abdr.

12) *Loew, O.,* Ueber den verschiedenen Resistenzgrad im Protoplasma. Pflüger's Archiv. XXXV. 509—516.

13) *Ehrlich, P.,* Antikritische Bemerkungen über Drüsenfunctionen. Med. C.-Blatt. 1885. 161—165. (Polemisch gegen Dreser.)

14) *Derselbe*, Zur biologischen Verwerthung des Methylenblaus. Med. C.-Blatt. 1885. 113—117.

15) *Derselbe*, Das Sauerstoffbedürfniss des Organismus. Eine farbenanalytische Studie. Berlin, Hirschwald. 1885.

16) *Tuczek, Fr.,* Mittheilung von Stoffwechseluntersuchungen bei abstinirenden Geisteskranken. Med. C.-Blatt. 1885. 69—71. (Ref. nach Arch. f. Psych. XV. 784.)

17) *Quinquaud, Ch. E.,* Sur la dénutrition expérimentale. Compt. rend. CI. 1166 bis 1167.

18) *Forster, J.,* Notiz über den Einfluss des „Aschehungers" auf den Thierkörper. Med. C.-Blatt. 1885. 638. (Ref. nach Arch. f. Hygiene. II. 423; polemisch gegen Tereg und Arnold.)

19) *Minkowski, O.,* Ueber den Einfluss der Leberexstirpation auf den Stoffwechsel. Vorl. Mitth. Med. C.-Blatt. 1885. 17—19.

20) *Simanowsky, N. P.,* Untersuchungen über den thierischen Stoffwechsel unter dem Einflusse einer künstlich erhöhten Körpertemperatur. Zeitschr. f. Biol. XXI. 1—24.

21) *Raspopow, W.,* Ueber den Einfluss geistiger Arbeit auf den Stoffwechsel des Stickstoffs und der Phosphorsäure. Arzt 1885. No. 45 (russisch).

22) *North, W.,* The influence of bodily labour upon the discharge of nitrogen. Proc. Roy. Soc. London. XXXIX. 443—503. (S. dies. Ber. 1884. II. Abth. 302.)

23) *Malling-Hansen, R.,* Tägliche Wägungen der 130 Zöglinge des kgl. Taubstummen-Instituts in Kopenhagen. Vortrag bei dem internationalen Congress der Aerzte. 1884. Fragm. II.

24) *Hillebrand, F.,* Untersuchungen über die Milchzufuhr und über die Jodkaliumausscheidung des Säuglings. Arch. f. Gynäkol. XXV. 453—481.

25) *Pflüger, E.,* und *Bohland, K.,* Ueber die Grösse des Eiweissumsatzes bei dem Menschen. Pflüger's Archiv. XXXVI. 165—168.

26) *Hofmeister*, *F.,* Untersuchungen über Resorption und Assimilation der Nährstoffe. I. Mitth. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XIX. 1—33 und II. Mitth. ebenda. XX. 291—305.

27) *Leubuscher, G.,* Studien über Resorption seitens des Darmkanales. Med. C.-Blatt. 1885. 886—887. (Ref. nach Jenaer Zeitschr. f. Naturwiss. XVIII. 808.)

28) *Pollitzer, S.,* Ueber den Nährwerth einiger Verdauungsproducte des Eiweisses. Pflüger's Archiv. XXXVII. 301—313.

29) *Kochs, W.,* Vorläufige Mittheilungen über vergleichende chemische und physiologische Untersuchungen des unter dem Namen „Kemmerich's Fleischpepton" bekannt gemachten Productes. C.-Blatt f. klin. Med. 1885. Sep.-Abdr.

30) *Zuntz, N.,* Ueber den Nährwerth der sogenannten Fleischpeptone. Pflüger's Archiv. XXXVII. 313—324.
31) *Randolph, N. A.,* A study of the nutritive value of branny foods. Notes from the physiol. laborat. of the Univ. of Pennsyl. 1885. 44—68.
32) *Haidlen, R.,* Ein Beitrag zur Lehre vom Fruchtwasser. Arch. f. Gynäkol. XXV. 40—50.
33) *Chittenden, R. H.,* and *Culbert, W. L.,* Influence of potassium and ammonium bromides on metabolism. Studies from the laborat. of physiol. Chem. Sheffield Scient. School of Yale College. 1884/85. 145—157.
34) *Chittenden, R. H.,* and *Whitehouse, H. H.,* Influence of cinchonidine sulphate on metabolism. Studies of the laborat. of physiol. Chem. Sheffield Scient. School of Yale College. 1884/85. 158—170.
35) *Rauber* und *Sachsse,* Ueber den Einfluss äusserer Einwirkungen auf die Entwicklung thierischer Eier. Sitzungsber. der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. Jahrg. X. 55. — Ref. auch Biedermann's Centralbl. f. Agricultur-Chem. 1885. 249.
36) *Gerlach, L.,* Bebrütung von Vogeleiern nach Verletzung der Eierschale. Naturforscher. XVIII. Jahrg. 1885. 146. — Ref. auch Biedermann's Centralbl. f. Agricultur-Chem. 1885. 330.
37) *Fischel, W.,* Ueber das Vorkommen von Pepton in bebrüteten Hühnereiern. Zeitschr. f. physiol. Chem. X. 11—13.
38) *Tichomiroff, A.,* Chemische Studien über die Entwicklung der Insekteneier. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 518—532, 566—567.

2. *Harnstoff- und Harnsäureausscheidung.*

39) *v. Schroeder, W.,* Die Bildung des Harnstoffes in der Leber. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XIX. 373—386.
40) *Genth, C.,* Ueber den Modus der Harnstoffausscheidung beim Menschen. Pflüger's Archiv. XXXV. 581—597.
41) *Salomé, E. G.,* Ueber den Einfluss des salicylsauren Natrons auf die Stickstoff- und Harnsäureausscheidung beim Menschen. Med. Jahrb. 1885. 463—471.
42) *Herfeldt, A.,* Ueber den zeitlichen Verlauf der Harnstoffausscheidung bei gesunden und fiebernden Menschen. Med. C.-Blatt. 1885. 515—516. (Ref. nach Mitth. aus der Würzb. med. Klinik. I. 1885. 61.)

3. *Bildung, Ausscheidung und Resorption sonstiger Substanzen.*

43) *Berthelot,* Fixation directe de l'azote atmosphérique libre par certains terrains argileux. Compt. rend. CI. 775—784.
44) *Dehérain, P. P.,* Sur l'enrichissement en azote d'un sol maintenu en prairie. Compt. rend. CI. 1273—1276.
45) *Joulie, H.;* Fixation de l'azote atmosphérique dans le sol cultivé. Compt. rend. CI. 1008—1111.
46) *Weyl, Th.,* und *Citron,* Ueber die Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers. Virchow's Archiv. CI. 175—192.
47) *Randolph, N. A.,* A note on the cutaneous absorption of salicylic acid. Notes from the physiol. labor. of the Univ. of Pennsylv. 1885. 83—88.
48) *Derselbe,* Cutaneous absorption of nicotine. Notes from the physiol. laborat. of the Univ. of Pennsylv. 1885. 76—77.
49) *Fehling,* Ueber Anwendung von Arzneimitteln bei Stillenden. Arch. f. Gynäkol. XXV. 150.
50) *Zaleski, St.,* Ein Beitrag zur Frage der Ausscheidung des Kohlenoxydes aus dem Thierkörper. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XX. 34—39.

51) *Albitzky, P.,* Stoffwechsel im Thierorganismus unter dem Einflusse eines an Kohlensäure reichen Gasmediums. Arzt. 1885. No. 33 u. 34 (russisch).
52) *Chittenden, R. H.,* and *Smith, H. E.,* Absorption of arsenic by the brain. Studies from the laborat. of physiol. Chem. Sheffield Scient. School of Yale College. 1884/85. 141—144.
53) *Weiske, H., Dehmel, B., Kennepohl, G., Schulze, B.,* und *Flechsig, E.,* Versuche über etwaige Einflüsse, welche die Aufnahme freier Säure auf die Verdauungsvorgänge, sowie auf den Stickstoff- und Mineralstoffumsatz im Körper der Herbivoren ausübt. Journal f. Landwirthschaft. 33. Jahrg. 1885. 21—76. — Ref. auch Biedermann's Centralbl. f. Agricultur-Chem. 1885. 677—683.
54) *Lehmann, C.,* Ueber die Wirkung der Alkalien auf den respiratorischen Stoffwechsel. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXI. 169—171.
55) *Forster, J.,* Beiträge zur Kenntniss der Kalkresorption im Thierkörper. Med. C.-Blatt. 1885. 386—387. (Ref. nach Arch. f. Hygiene. II. 385.)
56) *Neumann, J.,* Ueber den Verbleib der in den thierischen Organismus eingeführten Bariumsalze. Pflüger's Archiv. XXXVI. 576—580.
57) *Wilsing, H.,* Ueber die Mengen der vom Wiederkäuer in den Entleerungen ausgeschiedenen flüchtigen Säuren. Zeitschr. f. Biol. XXI. 625—630.
58) *Munk, J.,* Die Fettbildung aus Kohlehydraten beim Hunde. Virchow's Archiv. CI. 91—134.
59) *Schäfer, E. A.,* Herr Professor Zawarykin und die Fettresorption. Pflüger's Archiv. XXXVII. 395—398. (Polemisch.)
60) *Landwehr, H. A.,* Zur Lehre von der Resorption des Fettes. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 361—379.
61) *Munk, J.,* Zur Frage der Fettresorption. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 568—576. (Polemisch gegen Landwehr.)
62) *Leo, H.,* Fettbildung und Fetttransport bei Phosphorintoxication. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 469—490.
63) *Mills Wesley,* Ueber die Ausscheidung der Oxalsäure durch den Harn. Virchow's Archiv. XCIX. 305—313.
64) *Seegen, J.,* Zur Umwandlung des Peptons durch die Leber. Pflüger's Archiv. XXXVII. 325—341.
65) *Chittenden, R. H.,* and *Lambert, Al.,* The post-mortem formation of sugar in the liver, in the presence of peptones. Studies from the laborat. physiol. Chem. Sheffield Scient. School. of Yale College. 1884/85. 171—198.
66) *Seegen, J.,* Ueber Zucker im Harne bei Rohrzuckerfütterung. Pflüger's Archiv. XXXVII. 342—347.
67) *Derselbe,* Ueber Zucker im Blute mit Rücksicht auf Ernährung. I. Pflüger's Archiv. XXXVII. 348—368.
68) *Albertoni, P.,* Ueber die Wirkung des Traubenzuckers auf den Blutdruck und die Harnabsonderung. Med. C.-Blatt. 1885. 117—118.
69) *Henneberg, W.,* und *Stohmann, F.,* Ueber die Bedeutung der Cellulose-Gährung für die Ernährung der Thiere. Zeitschr. f. Biol. XXI. 613—624. (Polemisch gegen Tappeiner.)
70) *v. Knieriem, Wold.,* Ueber die Verwerthung der Cellulose im thierischen Organismus. Zeitschr. f. Biol. XXI. 67—139.
71) *Goldmann, E.,* Ueber das Schicksal des Cysteïns und über die Entstehung der Schwefelsäure im Thierkörper. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 260—272.
72) *Mareš, F.,* Beobachtungen über die Ausscheidung des indigschwefelsauren Natrons. Wien. akad. Sitzungsber. XCI. III. Abth. 257—270 (s. dies. Ber. I. Abth. S. 353).

73) *Leo, H.*, Ueber das Schicksal des Pepsins und Trypsins im Organismus. Pflüger's Archiv. XXXVII. 223—231.
74) *Villiers,* Sur la formation des alcaloïdes dans les maladies. Compt. rend. C. 1078—1079. Bull. Soc. Chim. (2). XLIII. 466—468.
75) *Villiers, A.,* Sur la formation des ptomaïnes dans le choléra. Compt. rend. C. 91—93. Bull. Soc. Chim. (2). XLIII. 98—102.
76) *Thierfelder, H.*, und *v. Mering, J.*, Das Verhalten tertiärer Alkohole im Organismus. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 511—617.

s. a. Cap. II, No. 3. IV. VII. VIII, 3.

Krysinski (1) kommt durch seine Untersuchungen über Suspension und Lösung zu folgenden Resultaten: 1. Durch Filtration durch vielfach zusammengesetztes Filtrirpapier werden sowohl viele colloide, wie krystalloide Körper aus ihren Lösungen zurückgehalten; so Hämoglobin, Eiweiss, eine grosse Zahl von Farbstoffen, namentlich Anilinfarbstoffe. 2. Sämmtliche Anilinfarbstoffe werden durch Glaswolle oder Asbest zurückgehalten. 3. Körper, welche durch thierische Membranen und Pergamentpapier mit Leichtigkeit diffundiren, können durch ein 2 mm. Thondiaphragma zurückgehalten werden; aber auch das Umgekehrte findet statt, so beim Carmin. 4. Die gebräuchlichen Hämatoxylinalaunlösungen werden durch Dialyse durch Pergamentpapier zersetzt, das Aussenwasser zeigt die ursprüngliche gelbe Farbe der (alkoholischen) Hämatoxylinlösung selbst. 5. Durch Schütteln mit einer genügenden Menge Knochenkohle und nachfolgende Filtration können nicht nur alle Farbstoffe, Eiweiss, Hämoglobin, und manche Metallsalze ihren Lösungen vollständig entzogen, sondern es können auch Zersetzungen bewirkt werden: so ist im Filtrat von mit Kohle geschüttelten Lösungen von Zinksulfat und Aluminiumsulfat zwar Schwefelsäure in kleinen Mengen nachweisbar, aber kein Zink, bezw. Aluminium. Die geprüften Farbstoffe, deren vollständige Zurückhaltung constatirt wurde, sind: Anilinfarbstoffe, Hämatoxylin, Hämoglobin, Hämateïn, Lackmus.

O. Moszeick (4) theilt Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass Thierkohle bei 100 °, überhaupt in der Wärme eine bedeutend grössere Absorptionsfähigkeit für gelöste Substanzen (Traubenzucker, Glykogen, Carmin, Pikrocarmin, indigschwefelsaures Natron) zeigt, als in der Kälte; aus je 50 ccm. einer 5,6 proc. Traubenzuckerlösung wurden durch je 8 grm. Thierkohle während einer Stunde absorbirt: bei 0 °: 44,6—46,4 Proc., bei 40°: 65,1—66,0 Proc., bei 100 °: 75,0 Proc. der ursprünglich vorhandenen Zuckermenge. Der absorbirte Zucker wird der Kohle durch Kochen mit frischem Wasser nur äusserst schwer entzogen; starkes Schütteln scheint die Absorption etwas zu begünstigen.

Adolf Loewy (5) hat eine Reihe von Versuchen angestellt, um den Einfluss der Temperatur auf die Filtration von Eiweisslösungen durch

thierische Membranen näher kennen zu lernen. Indem wir bezüglich der Beschreibung des benutzten Apparates auf das Original verweisen, wollen wir hier nur hervorheben, dass der Druck in allen Versuchen gleich gross war, dass als Eiweisslösungen natürliches oder verdünntes Blutserum oder verdünntes Eiweiss angewandt wurde, und dass als Filtrationsmembran getrocknete und dann in Wasser, sowie der Filtrirflüssigkeit aufgeweichte Schweinsblase diente. In folgender Tabelle (S. 282) sind die Resultate einer Anzahl von Versuchen übersichtlich zusammengestellt.

Vf. zieht nun aus seinen Versuchen folgende Schlüsse:

1. „Die *Filtratmenge* nimmt bei höherer Temperatur zu, und zwar um so mehr, je mehr die Temperatur gesteigert wird.
2. Die *Gesammtrückstände* sind in ihren absoluten Mengen bei höherer Temperatur vermehrt, und auch hier ist die Zunahme um so grösser, je grösser die Temperaturdifferenzen sind. In der grossen Mehrzahl der Fälle, nämlich in 9 von 11, sind auch die *relativen* Mengenverhältnisse bei *höherer* Temperatur *grössere.*
3. Die *absoluten* Werthe der *organischen* Bestandtheile zeigen einer *grösseren* oder *geringeren* Temperaturzunahme entsprechend eine *mehr* oder *weniger bedeutende Steigerung.* Die procentischen, *relativen* Werthe sind bei erhöhter Temperatur gleichfalls in den meisten Fällen vermehrt.
4. Auch die *anorganischen* Substanzen scheinen, was die *absolute* Menge betrifft, bei *höherer Temperatur* in *stärkerem Maasse* zu filtriren, jedenfalls hat aber eine Temperatursteigerung auf sie geringeren Einfluss, als auf die organischen Substanzen, denn die procentischen Mengen sind in der grossen Mehrzahl der Fälle bei höherer Temperatur vermindert.“

Bezüglich einiger Betrachtungen, welche Vf. am Schlusse seiner Abhandlung über die Verwendbarkeit der von ihm gewonnenen Resultate zur Erklärung physiologischer und pathologischer Vorgänge im Organismus anstellt, muss auf das Original verwiesen werden.

F. Stohmann (6) hat nach der von ihm verbesserten Methode von Lewis Thomsen (Verbrennung mit chlorsaurem Kali) eine grosse Anzahl verschiedener Thier- und Pflanzenstoffe verbrannt und die dabei entwickelten Wärmemengen gemessen. Indem wir bezüglich der Einzelheiten der Versuche auf das Original verweisen, theilen wir in der Tabelle auf S. 283 die gefundenen Mittelzahlen mit.

Derselbe (7) hat in Gemeinschaft mit H. Wilsing Bestimmungen der spec. Wärme und der Schmelzwärme der Myristin- und Laurinsäure ausgeführt, und zwar mittelst des Bunsen'schen Eiscalorimeters. Gefunden wurde: 1. Die spec. Wärme der festen Myristinsäure zwischen 0^0 und $10{,}2^0 = 0{,}444$; zwischen 0^0 und $34{,}9^0 = 0{,}487$; zwischen 0^0 und

No.	t^0	Dauer	Filtratmenge grm.	Wassermenge grm.	Fester Rückstand absolut	Fester Rückstand Proc.	Organische Substanzen absolut	Organische Substanzen Proc.	Anorganische Substanzen absolut	Anorganische Substanzen Proc.	Bemerkungen
2.	—	—	—	—	—	2,366	—	2,083	—	0,283	*Verdünnt. filtr. Blutserum.*
a	35½	1 h. 45′	15,9755	15,6505	0,325	2,034	0,283	1,771	0,042	0,262	
b	16¼	1 h. 45′	8,8345	8,6610	0,1735	1,964	0,135	1,528	0,0385	0,435	
3. a	15	0 h. 45′	2,91	2.841	0,070	2,319	0,058	1,962	0,012	0,357	*Dasselbe Serum wie in 2.*
b	36—37	0 h. 45′	10,9095	10,6565	0,253	2,37	0,214	1,958	0,039	0,412	
5.	—	—	—	—	—	2,323	—	2,1	—	0,223	*Serum.* Die Membran war vor
a	33	0 h. 30′	9,385	9,1925	0,1905	2,029	—	—	—	—	a nicht so lange eingeweicht
b	20	0 h. 30′	17,026	16,7195	0,3065	1,799	0,2725	1,6	0,034	0,199	wie gewöhnlich, deshalb die
c	38	0 h. 30′	31,7095	30,9790	0,7305	2,303	0,6365	2,007	0,094	0,296	geringere Filtratmenge trotz
d	21¼	0 h. 30′	12,2195	12,0785	0,141	1,153	0,126	1,03	0,015	0,123	höherer Temperatur.
9.	—	—	—	—	—	2,295	—	2,190	—	0,105	*Eiereiweisslösung.*
a	15	0 h. 25′	4,0025	3,9325	0,07	1,748	0,058	1,449	0,012	0,299	
b	25	0 h. 25′	4,914	4,817	0,097	1,973	0,092	1,872	0,005	0,101	
c	25	0 h. 25′	4,5275	4,4345	0,093	2,051	0,085	1,877	0,008	0,174	
d	32½	0 h. 25′	5,1395	5,0380	0,1015	1,974	0,095	1,848	0,0065	0,126	
7.	—	—	—	—	—	2,323	—	2,1	—	0,223	*Serum.* Frische getrocknete
a	40	0 h. 20′	4,9745	—	—	—	—	—	—	—	Schweinsblase *absichtlich nicht*
b	37½	0 h. 20′	5,998	5,859	0,139	2,316	0,123	2,05	0,016	0,266	*ganz erweicht*, *nicht* zuvor un-
c	42½	0 h. 20′	6,645	6,4926	0,1515	2,279	0,1385	2,084	0,013	0,195	ter Druck gesetzt.
8. a	38¾	0 h. 20′	6,7025	6,5625	0,140	2,088	0,121	1,805	0,019	0,283	*Flüssigkeit* wie in 7, ebenso
b	42½	0 h. 20′	7,2755	7,1290	0,1465	2,013	0,1315	1,807	0,015	0,206	die Membran, aber erweicht
c	37½—38½	0 h. 20′	6,6655	6,5295	0,136	2,041	0,114	1,711	0,022	0,330	und unter Druck gesetzt.
d	42½	0 h. 20′	7,6885	7,5315	0,157	2,041	0,141	1,833	0,016	0,208	
12.	—	—	—	—	—	8,809	—	7,901	—	0,908	*Blutserum.*
a	35½	0 h. 45′	3,762	3,426	0,236	6,273	0,202	5,369	0,034	0.904	
b	40½	0 h. 45′	4,3575	4,068	0,2895	6,642	0,25	5,737	0,0395	0,905	

1 grm. giebt	Calorien	1 grm. giebt	Calorien
1. *Thierfette:*		Arabinose	3695
Schwein	9380	Rohrzucker	3866
Hammel	9406	Milchzucker, kryst.	3663
Ochs	9357	= H_2O-frei	3877
Pferd: Kamm	9381	Melitose, H_2O-frei	3880
= Niere	9387	Arabinsäure	4004
Mensch: Pannicul.	9379	Cellulose	4146
= Niere	9427	Stärkemehl	4123
Hund	9330	Inulin	4070
Gans	9345	6. *Mannitgruppe:*	
Ente	9324	Mannit	3939
Mittel	9365	Dulcit	3908
Butter	9192	Erythrit	4075
2. *Pflanzenfette:*		7. *Kohlenwasserstoffe:*	
Leinöl	9323	Paraffin	11140
Olivenöl	9328	Naphtalin	9295
= andere Sorte	9471	Anthracen	9247
Mohnöl	9442	8. *Säuren:*	
Rüböl	9489	Caprinsäure	8463
= andere Sorte	9619	Myristinsäure	9004
Japan-Wachs	8999	Palmitinsäure	9226
Myrica-Wachs	8974	Stearinsäure	9429
Carnauba-Wachs	10091	Oxalsäure	571
3. *Eiweisstoffe:*		Malonsäure	1960
Blutfibrin	5511	Bernsteinsäure	3019
Eieralbumin	5579	Korksäure	5562
Casein	5717	Weinsäure	1745
Krystallisirtes Eiweiss	5598	Citronensäure	2397
Paraglobulin	5637	Benzoësäure	6281
Conglutin	5362	Salicylsäure	5162
Fleisch: H_2O-frei	6063	Phtalsäure	4560
= fettfrei	5324	9. *Alkohole:*	
Roggenbrod (trocken)	4421	Cetylalkohol	10348
Weizenbrod (troken)	4302	Glycerin	4317
4. *N-haltige Stoffe:*		10. *Phenole:*	
Harnstoff	2465	Phenol	7681
Hippursäure	5642	Resorcin	6098
Harnsäure	2621	Brenzcatechin	6075
Glykokoll	3053	Pyrogallol	4891
Asparagin	3428	Thymol	8856
5. *Kohlehydrate:*		11. *Aether:*	
Dextrose	3692	Palmitins. Cetyl	10153
Lactose	3659	Trimyristin	9085

45,7 ^{0} = 0,551; dieselbe steigt also mit der Temperatur ganz erheblich an, je mehr sich diese dem Schmelzpunkte (53,8 ^{0}) nähert. 2. Die spec. Wärme der flüssigen Myristinsäure zwischen 55,6 ^{0} und 100 ^{0} = 0,5392. 3. Die spec. Wärme der festen Laurinsäure zwischen 0 ^{0} und 11,9 ^{0} = 0,453. 4. Die spec. Wärme der flüssigen Laurinsäure zwischen 46,0 ^{0} und 99,3 ^{0} = 0,5246. 5. Die Schmelzwärme der Myristinsäure = 47,10 cal., der Laurinsäure = 43,34 cal.; alle Angaben bezogen auf die Bunsen'sche Calorie, deren Quecksilberwerth = 15,41 mgrm. ist.

In Gemeinschaft mit P. Rodatz hat ferner Vf. die Verbrennungs-

wärmen der beiden genannten Säuren gemessen und im Mittel die der Laurinsäure = 8738 Cal., die der Myristinsäure = 9008 Cal. pro Gramm gefunden, bezw. für die flüssigen Säuren 8782 und 9055 Cal. Eine Vergleichung der Verbrennungswärmen der fetten Säuren pro Gramm-Molekül ergiebt, dass für den Zuwachs von CH_2 dieselbe um 155039 Cal. steigt.

In einer vierten, in Gemeinschaft mit P. Rodatz ausgeführten Untersuchungsreihe hat *Derselbe* (8) die Verbrennungswärmen der fettsauren Silbersalze bestimmt und die Beziehung derselben zur Verbrennungswärme der freien Säuren ermittelt.

In der fünften Abhandlung macht Vf. darauf aufmerksam, dass bei den Alkoholen der Fettsäurereihe ein Zuwachs von CH_2 die Verbrennungswärme im Mittel um 156097 Cal. pro Gramm-Molekül steigen macht, also um 1822 Cal. mehr als bei den Säuren. Ein Vergleich der Molekülverbrennungswärmen von Alkohol und zugehöriger Säure führt zu der allgemeinen Formel: $CnH_2n + {}_2O + O_2 = CnH_1nO_2 + H_2O \cdots + 107654 + (n \times 1822)$, mittelst welcher man den Wärmewerth eines Alkohols aus dem der zugehörigen Säure ableiten kann.

B. Danilewsky (9) giebt in einer Tabelle sämmtliche Zahlenergebnisse seiner calorimetrischen Bestimmungen; hier sollen nur die Mittelwerthe mitgetheilt werden (in Calorien auf 1 grm. getrocknete Substanz bezogen):

Substanz	Verbrennungswärme, Mittel:	Substanz	Verbrennungswärme, Mittel:
Casein	5855	Rindfleisch (mager)	5724
Blutfibrin	5772	Froschmuskel	5537
Pflanzenfibrin	6231	Blut (Rind)	5900
Pepton	4876	Hirn (Hund)	7130
= (von Drechsel)	4914	Kuhmilch	5733
Glutin (Hausenblase)	5493	Frauenmilch	4837
Chondrin	4909	Kartoffel	4234
Keratin	5415	Roggenbrod	4471
Elastin	5776	Weissbrod (Semmel)	4351
Liebig's Fleischextract	3216	Reis	4806
Harnstoff	2537	Hafer	5107
Rückstand des Menschenharns	1524	Erbsen	4889
Fett	9686	Buchweizenwehl	4288
Rohrzucker	4176	Mais	5188
Anthrachinon	7140	Kopfkohl	4116
Diastase (pflanzlich)	4086	Weizenmehl	4469
Hefe	4412	Wiesenheu	4355
Rindfleisch (entfettet)	5431	Kleberstoff	6141
		Legumin	5573

Vf. weist darauf hin, dass pflanzliches Eiweiss eine höhere Verbrennungswärme besitzt, als thierisches, und erörtert seine Ansicht, dass das lebendige Eiweiss auch eine grössere Verbrennungswärme habe, als das todte; das Eiweiss ist nach ihm wahrscheinlich eine endothermische Verbindung. Bedeutend niedrigere Werthe als Eiweiss liefert das Pepton,

welches demnach aus ersterem vermuthlich unter bedeutender Wärmetönung entsteht. Bezüglich einiger theoretischer Betrachtungen, die Vf. an seine Zahlenergebnisse knüpft, und welche sich nicht wohl im Auszuge wiedergeben lassen, muss auf das Original verwiesen werden.

M. Rubner (10) theilt die Ergebnisse seiner calorimetrischen Untersuchungen mit. Nach einer kurzen, theilweise polemischen und kritischen Einleitung beschreibt er zunächst die von ihm angewandten Methoden, bezüglich welcher hier nur erwähnt werden möge, dass er im Allgemeinen nach dem von Stohmann angegebenen Verfahren gearbeitet hat. Als praktische Abänderung desselben hat sich ihm in vielen Fällen der Ersatz der Platinpatrone durch eine dünnwandige Glashülse erwiesen, welche in dem Maasse, als die Verbrennung der Mischung fortschreitet, abschmilzt; als Correctionszahl, d. h. Werth für die Zersetzungswärme des $KClO_3$ und für die Lösungswärme des gebildeten KCl, hat Vf. die von Stohmann angegebene Zahl 634 benutzt, von welcher aber der Verbrennungswerth der von Stohmann angewandten Papierblättchen (deren Vf. nicht bedurfte) im Betrage von 52 cal. abzuziehen war, so dass im Ganzen 582 cal. in die Rechnung eingestellt wurden. Als Zusatzstoffe, welche die Verbrennung der eigentlichen Versuchsobjecte erleichtern sollten, benutzte Vf. nur Rohrzucker, Naphtalin und Stearinsäure, deren Verbrennungswärmen er im Mittel zu 4001, resp. 9773 und 9745 cal. pro 1 grm. (der käuflichen Präparate) gefunden hat. Bei Verbrennung stickstoffhaltiger Substanzen treten immer Oxydationsproducte des Stickstoffs auf, doch kann man die Bedingungen so herstellen, dass die Anwesenheit jener Substanzen durch den Geruchsinn kaum wahrzunehmen ist; ganz vermeiden lässt sich die Bildung derselben niemals, da sie auch bei Verbrennung stickstofffreier Körper auftreten, in diesem Falle natürlich durch Oxydation des atmosphärischen Sauerstoffs entstanden. Die Menge derselben wurde, wo nöthig, stets im Calorimeterwasser nach Schloesing ermittelt.

Zur Bestimmung des physiologischen Wärmewerthes von Eiweiss ist man bisher so erfahren, dass man von der Verbrennungswärme desselben nur die auf Harnstoff und auf dessen Verbrennungswärme umgerechnete Stickstoffmenge des Eiweisses abgezogen hat. Dieses Verfahren ist aber ganz unzulässig, da der Harn nicht eine reine Harnstofflösung ist und auch andere N-haltige Zersetzungsproducte enthält, und da ferner auch der Koth unzweifelhaft als Spaltungsproduct N-haltiger Körper angesehen werden muss. Da nun der Harn bei gewöhnlicher Fütterung auch die für den Organismus werthlosen Extractivstoffe der Nahrung enthält, hat Vf. nach einer von letzteren freien Nahrung gesucht und dieselbe in frischem, mit Wasser völlig ausgelaugtem Muskelfleische gefunden. Damit hat Vf. Hunde längere Zeit hindurch gefüttert und den dabei erhaltenen Harn als „Eiweissharn“ bezeichnet. Der-

selbe enthielt ausser Harnstoff stets Indoxylschwefelsäure, Kreatinin (0,105 grm. pro die bei einer N-Ausscheidung von 13,22 grm. gegen 0,221 grm. im Hunger), Phenol oder Kresol und Kynurensäure (0,656 grm. pro die); die gesammte organische Substanz dieses Harns wich dementsprechend in ihrer Zusammensetzung wesentlich vom Harnstoff ab, enthielt mehr C und weniger N als dieser. „Es hat sonach die Bestimmung des physiologischen Wärmewerthes der Eiweissstoffe und verwandter Körper festzustellen: 1. den Wärmewerth der verbrennenden Verbindung, 2. den Wärmewerth der Abfallstoffe, nämlich a) den Wärmewerth des Harns (des auf Bimsstein getrockneten Theils und des zersetzten Harnstoffs), b) den Wärmewerth des Koths." Ausserdem müssen auch die Wärmetönungen beim Qellen und Lösen der Eiweisskörper, der Koth- und der Harnbestandtheile bekannt sein. Die Verbrennungswärme des Harnstoffs fand Vf. auf trockenem Wege zu 2523 cal., auf nassem Wege (Zersetzung durch Bromlauge) zu 2513 cal. pro 1 grm. Die Verbrennungswärme der mit warmem Wasser, Alkohol und Aether erschöpften unlöslichen Eiweissstoffe des Muskels (die bei 110° getrocknete Substanz gab 0,42 Proc. Asche) wurde im Mittel zu 5754 cal. pro 1 grm. gefunden (5778 cal. für aschefreie Substanz); die des daraus entstandenen Harns zu 2706 cal. pro 1 grm. organischer Substanz, also höher, als diejenige des Harnstoffs. Der Eiweisskoth (mit 7,02 Proc. N, 46,92 Proc. C und 16,50 Proc. Asche) gab bei der Verbrennung 5722 cal. (pro 1 grm.), woraus sich für 1 grm. der aschefreien organischen Substanz 6822 cal. berechnen. Auf diese Daten gründet sich folgende Berechnung: 100 Th. trocknes Eiweiss enthalten 16,59 Th. N, von denen 0,23 im Koth, 16,36 im Harn austreten. 100 Th. Eiweiss geben nun 575,4 Cal., der davon stammende Harn und Koth zusammen 128,0 Cal., so dass als physiologischer Nutzeffect 447,4 Cal. verbleiben, von denen für Quellung des Eiweisses und Lösung des Harnstoffes noch 5 Cal. abzuziehen sind; der Rest, 442,4 Cal., beträgt also nur 76,8 Proc. der Brutto-Verbrennungswärme des Eiweisses. Die Berechnung des Eiweiss-Nutzeffectes in der üblichen Weise (indem man die Harnstoffabspaltung als den alleinigen Verlust angenommen hätte) würde dagegen ergeben haben: 575,44 Cal. — 89,56 Cal. (für 35,5 grm. Harnstoff) = 485,88 Cal. = 84,4 Proc. der Brutto-Verbrennungswärme des Eiweisses, also viel zu gross. Die Verbrennungswärme des möglichst rein präparirten fettfreien Muskelfleisches fand Vf. zu 5345 cal. pro 1 grm., für die organische Substanz desselben zu 5656 cal. pro 1 grm., also nur wenig niedriger, als die der im Wasser unlöslichen Eiweissköper desselben. Demnach scheint es, als ob die die Verbrennungswärme herabsetzende Anwesenheit der Extractivstoffe (deren Verbrennungswärme nur gering ist) durch das Hämoglobin, Serum- und Muskelalbumin übercompensirt werde, und in der That ergab sich die Verbrennungswärme des Pferdebluthämoglobins zu 5949 cal. pro 1 grm.,

also höher als diejenige anderer Eiweisskörper. Die organischen Stoffe des bei Fütterung mit diesem Fleische erhaltenen Harns betrug 2954 cal. pro 1 grm., des entsprechenden Kothes 6127 cal. pro 1 grm. (aschefrei); Fleischkoth von anderen Versuchen gemischt, gab 6510 cal. pro 1 grm. (aschefrei). Der Nutzeffect des Muskels ergiebt sich hieraus wie folgt: 100 Th. trockenes Fleisch = 534,5 Cal., davon ab Harn und Koth zusammen 129,77 Cal. = 404,73 Cal., wovon für Quellung und Lösung u. s. w. noch 4,68 Cal. abzuziehen sind = 400,05 Cal., so dass also bei der Verbrennung von Muskelfleisch im Thierkörper nur 74,9 Proc. der Spannkraft gewonnen werden; die übliche Berechnungsweise würde dagegen eine Ausnutzung von 84,72 Proc. ergeben haben. Daher sind alle früheren Berechnungen der Verbrennungswärmen fehlerhaft und deshalb zu verwerfen.

Für die Ermittelung des physiologischen Verbrennungswerthes der bei Hunger zerfallenden (eiweissartigen) Körpersubstanz stützt sich Vf. auf einige früher von ihm erhaltene Versuchsdaten von Kaninchen. Das betreffende Thier schied in den 4 letzten Lebenstagen in Summa aus an C: 9,16; 9,34; 9,09; 2,72 grm.; an N: 2,381; 2,858; 2,705; 0,825 grm.; der Quotient C/N beträgt also: 3,8; 3,27; 3,36 und 3,28, d. h. an dem ersten dieser Tage wurde neben dem Eiweiss noch etwas Fett zersetzt, später nicht mehr. An den letzten drei Tagen war aber dieses Verhältniss nahezu dasselbe, wie im Muskel (C/N = 3,28), so dass man der Berechnung die Verbrennungswärme des Muskels zu Grunde legen darf. Ferner ergab sich die Verbrennungswärme der organischen Substanz eines Hungerharns (vom Hund) zu 3101 cal. pro 1 grm., also um 4,9 Proc. höher, als beim Fleischharn. Da also der Hungerharn mit dem Fleischharn nicht identisch ist, so ist Vf. geneigt anzunehmen, dass das im hungernden Thiere absterbende Eiweiss andere Spaltungsproducte liefert, als das Muskelfleisch, welches nach durchgemachter Todtenstarre, durch die Verdauungssäfte gelöst, die Wege zur Zersetzung findet. Der physiologische Wärmewerth der bei Hunger zersetzten Leibessubstanz ergiebt sich nun wie folgt: 100 Th. Trockensubstanz (= Muskel): 534,5 Cal., davon ab für Harn und Koth (wie gewöhnlich) zusammen: 145,6 Cal., ferner für Quellung und Lösung u. s. w. 4,7 Cal., so bleiben 384,2 Cal., entsprechend einer Ausnutzung von 71,9 Proc. — Die Verbrennungswärme des Schweinfettes fand Vf. = 9423 cal. pro 1 grm.; die der Oelsäure = 9334 cal. pro 1 grm. Folgende Tabelle (S. 288) enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten der erhaltenen Resultate.

Im zweiten Theile seiner Abhandlung bespricht Vf. die Folgerungen, welche sich aus seiner Untersuchung für die Lehre vom Kraftwechsel und der Ernährung ergeben. Zunächst legt er dar, dass nur die Bestimmnng des Kraftwechsels ein durchweg verwendbares Maass für die Lebensprocesse liefert; bei der Spaltung des Zuckers durch Gährung

1 grm. Substanz liefert in cal.	Trockne Substanz	Aschefreie Substanz	Physiol. Nutzeffect der Substanz in cal.	Der Nutzeffect beträgt in Proc. des Brutto-Wärmewerthes	Auf 1 Theil Stickstoff trifft Wärme in Cal.
Eiweiss	5754	5778	4424	78,6	26,66
Muskel	5345	5656	4000	74,9	25,98
Bei Hunger zersetzte eiweissartige Substanz	—	—	3842	71,9	24,94
Hämoglobin	5949	—	—	—	—
Fett	—	9423	—	100	—
Harnstoff	—	2523	—	—	5,41
Eiweissharn	—	2706	—	—	6,69
Fleischharn	—	2954	—	—	7,45
Hungerharn	—	3101	—	—	8,49
Eiweisskoth	5722	6852	—	—	—
Fleischkoth I	4864	6127	—	—	—
= II	4824	6510	—	—	—

nach der Gleichung $C_6H_{12}O_6 = 2\,CO_2 + 2\,C_4H_6O$ werden nur 67000 Cal. frei, während durch die oxydative Spaltung (Verbrennung) 709000 Cal. erhalten werden könnten, der Pilz muss demnach in sauerstofffreier Nährlösung 11 mal so viel Substanz zerlegen, als zur Erzeugung derselben Kraftmenge bei completer Oxydation nöthig ist. „Die Sauerstoffzehrung bei höheren Thieren und Pflanzen oder bei Spross- und Spaltpilzen (unter geeigneten Bedingungen) verfolgt nur den Zweck, die in dem Nahrungsstoff angehäufte Spannkraft möglichst auszunützen.“ Indem ferner Vf. die bisher benutzten Methoden der Berechnung des physiologischen Nutzeffectes der Eiweisskörper einer Kritik unterwirft, zeigt er, dass man denselben viel zu hoch gefunden hat, sowie dass die Bildung des Eiweisses von einer positiven Wärmelösung begleitet sein muss. Wennschon nun im Allgemeinen die Verbrennung einer Substanz im Organismus nicht mehr Wärme liefern kann, als die im Calorimeter, so darf man doch nicht übersehen, dass allerdings local ein Ueberschuss von Wärme erzeugt werden kann, der dann an einem anderen Orte wieder compensirt wird. Denn die Verbrennung im Calorimeter liefert gasförmige Kohlensäure, die bei der physiologischen Verbrennung in einem Organe erzeugte Kohlensäure wird aber sofort gebunden und giebt dabei natürlich noch Wärme ab (CO_3Na_2 [gelöst] + H_2O [flüssig] + CO_2 [Gas] = $2\,CO_3NaH$ + 19960 cal.), die aber dann an dem Orte, wo diese Kohlensäure als Gas wieder abgeschieden wird, auch wieder aufgenommen werden muss. — Die einzelnen Eiweissstoffe unterscheiden sich in ihrer physiologischen Verbrennungswärme wesentlich, wenn man den auf Harn und Koth fallenden Verlust als fast gleich für alle annimmt. Der stickstofffreie Rest, welcher bei der Spaltung des Eiweisses übrig bleibt und den grössten Theil des Energievorrathes enthalten muss, dürfte den Fetten oder Fettsäuren bedeutend näher stehen, als den Kohlehydraten, doch

lässt die noch nicht ganz sichere Kenntniss der Bildung des Harnstoffes einen sicheren Schluss noch nicht zu. So grosse Fettmengen, wie man bisher berechnet hat, können aber aus dem Eiweiss sicher nicht entstehen.

Folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der mit 100 grm. Neutralfett (1 grm. = 9423 cal.) isodynamen Mengen verschiedener Nahrungsstoffe, wobei der etwaige Verlust an Spannkraft durch die Abfallstoffe berücksichtigt worden ist:

Bezeichnung	grm.	Bezeichnung	grm.
Neutralfett	100	Milchzucker	243 (242)
Syntonin	213	Bei Hunger zersetzte Leibessubstanz	245
Glycerin	219 (218)	Traubenzucker	255 (254)
Stärke	229 (228)	Citronensäure	394 (391)
Rohrzucker	235 (237)	Weinsäure	540 (537)
Muskelfleisch	235 (208)		

(die eingeklammerten Zahlen sind von Stohmann aus seinen Bestimmungen der Verbrennungswärme berechnet).

Bezüglich der Methodik zur Berechnung des Kraftwechsels legt Vf. zunächst dar, dass diejenige Lavoisier's auf falscher Grundlage beruht, sowie dass auch die Berechnungen des „calorischen Werthes" für Kohlenstoff und Sauerstoff zu unbrauchbaren Resultaten führen. Dagegen lässt sich die physiologische Wärmeentwicklung aus den zersetzten Stoffen genau berechnen, sobald man im Stande ist, letztere genau zu bestimmen. Dazu genügt aber in den meisten Fällen (bei Hunger oder Eiweissfütterung) die Kenntniss des ausgeschiedenen Stickstoffs und Kohlenstoffs, sowie des Verhältnisses von N zu C in dem zersetzten Eiweiss oder eiweissartigen Material. Auch bei Fett- oder Kohlehydratfütterung müssen richtige Werthe erhalten werden, wenn die Beobachtungszeit nicht zu kurz gewählt wird, und keine überschüssigen Stoffmengen zugeführt werden. Vf. berechnet aus zwei Versuchen von Pettenkofer und Voit die an einem hungernden Manne von 70 kgrm. in 24 h. producirte Wärmemenge im Mittel zu 2303 Cal.

Vf. erörtert sodann die Gründe, die ihn bestimmen, bei der Berechnung der Wärmeentwicklung von Menschen bei Aufnahme von sogenannter gemischter Kost folgende Wärmewerthe anzuwenden: pro 1 grm. Eiweiss: 4,1 Cal.; 1 grm. Fett: 9,3 Cal. und 1 grm. Kohlehydrat: 4,1 Cal. Unter diesen Annahmen hat Vf. nach vorhandenen Versuchen folgende Tabelle (S. 290) berechnet.

Abgesehen von den Werthen Hildesheim's stimmen die einzelnen Angaben sehr gut überein; sie ergaben als Mittel 3094 Cal. pro 24 h. Zieht man davon den durch unvollständige Absorption der Nahrung herbeigeführten Verlust, den Vf. bei gemischter Kost zu 8,11 Proc. der Bruttowärme bestimmt hat, in Rechnung, so verbleiben (3094—251 =) 2843 Cal. als Kraftverbrauch der mittleren Arbeit in 24 Stunden. Diese

	Eiweiss in grm.	Fett in grm.	Kohlehydrate in grm.	Calorien aus Eiweiss	Calorien aus Fett	Calorien aus Kohlehydraten	Summe	Beobachter.
Erwachsener	119	51	530	488	474	2170	3133	Playfair.
Mann bei mittlerer Kost	130	40	550	533	372	2255	3159	Moleschott.
= =	120	35	540	492	325	2214	3031	Wolff.
Soldat, leichter Dienst .	117	35	447	480	325	1832	2638	Hildesheim.
Mittlerer Arbeiter . .	118	56	500	484	521	2050	3055	Voit.

Zahl gilt für unser Klima, für mässige (9—10stündige) Arbeit und ein Körpergewicht von 67 kgrm. Untersucht man in derselben Weise die Wärmeproduction von schwerer arbeitenden Leuten, so erhält man bedeutend höhere Zahlen, z. B. als Summe für Bergleute: 4196 Cal. (Steinheil); für Bauernknechte 4811 Cal. (Ranke); Holzknechte 6135 und 6038 Cal. (Liebig). Sehr angestrengt arbeitende kräftige Individuen, deren Körpergewicht meist auch höher als 67 kgrm. ist, sind demnach im Stande, noch weit mehr Spannkraft in andere Kraftformen überzuführen, als in obiger Tabelle angegeben. Im Alter nimmt dagegen der Kraftwechsel ganz bedeutend ab und nähert sich demjenigen kräftiger Erwachsener, welche sich im Hungerzustande befinden. Kinder besitzen umgekehrt einen relativ höheren Kraftwechsel als Erwachsene, und zwar nimmt mit der Abnahme des absoluten Gewichtes die relative Grösse der Verbrennung zu. Die vornehmste Ursache dieser Erscheinung ist in der Oberflächenentwicklung zu suchen, welche bei kleinen Individuen grösser ist, als bei grossen, und dieser Einfluss zeigt sich auch bei erwachsenen Hunden verschiedener Grösse. *Ausgewachsene* Hunde ergaben nämlich (Hunger, gleiche Temperatur, Ventilation und Ruhe) bei einem Körpergewicht von 3 kgrm. in 24 h. 90,9 Cal. pro 1 kgrm.; bei 10 kgrm.: 61,2 Cal.; bei 20 kgrm.: 48,0 Cal.; bei 24 kgrm. 40,9 Cal.; bei 31 kgrm. 38,2 Cal., Zahlen, welche folgenden, an Menschen gefundenen ganz analog sind: bei 4 kgrm. Körpergewicht 91,3 Cal.; bei 16 kgrm.: 73,9 Cal.; bei 31 kgrm.: 57,7 Cal.; bei 40 kgrm.: 52,1 Cal.; bei 67 kgrm. 42,2 Cal. Wie ausserordentlich gross der Einfluss der Oberflächenentwicklung auf den Kraftverbrauch ist, lässt sich am besten erkennen, wenn man einen (ruhenden) Säugling mit einem ruhenden Manne vergleicht; in der Säuglingsperiode trifft auf 1 kgrm. Körpergewicht in 24 h.: 91,3 Cal., beim ruhenden Erwachsenen: 36,0 Cal.

Bestimmt man ferner, wie viel an Kraft aus Eiweiss, wie viel aus Fett und wie viel aus Kohlehydraten in der Kost des Menschen sich findet, zo zeigt sich, dass die einzelnen Individuen der verschiedenen Arbeiterkategorien ihre Kost doch sehr gleichmässig zusammenzusetzen pflegen; im Allgemeinen fällt der aus dem Eiweiss stammende Theil mit der zunehmenden Kraftleistung, bei den kräftigsten Arbeitern (Holzknechten) bis auf 9,7—7,5 Proc., während er bei Individuen mit geringer

Arbeitsleistung und bei Wohlhabenden ca. 20 Proc. beträgt. Noch grösser als beim Eiweiss sind die Schwankungen beim Fett (10,7—46,3 Proc.); die meiste Wärme wird aber unter allen Umständen den Kohlehydraten entnommen. Fasst man die besten Untersuchungen zusammen, so ergiebt sich, dass die Kost des mittleren Arbeiters im Mittel zu je 1/6 aus Eiweiss und Fett und zu 2/3 aus Kohlehydraten bestehen soll. Die Säuglingskost ist gegenüber der Kost der anderen Lebensalter durch ihren ausserordentlichen Reichthum an Fett charakterisirt. Zum Schlusse giebt Vf. noch einige Formeln an, nach welchen man die zur täglichen Kost nöthigen Mengen Eiweiss, Fett und Kohlehydrate leicht berechnen kann.

O. Nasse (11) versteht unter primärer Oxydation im Thierkörper die gewöhnlich erfolgende; wenn bei derselben aber von den beiden Atomen des Sauerstoffmoleküls nur eins verbraucht wird, so kann das frei werdende zweite für sich andere Oxydationen ausführen, welche als secundäre bezeichnet werden. So wird z. B. in den Organismus eingeführtes Benzol durch secundäre Oxydation in Phenol übergeführt, nach Phosphorvergiftung aber nicht mehr. Vf. vermuthete einen Zusammenhang dieser Erscheinung mit der ebenfalls bei Phosphorvergiftung sehr herabgesetzten Verbrennung des Fettes, und untersuchte deshalb die Phenolbildung im Organismus bei starker Fettfütterung. In der That ergab sich unter diesen Umständen eine Erhöhung der ausgeschiedenen Phenolmenge von 0,07 (bei Einführung von 1,0 Benzol unter gewöhnlichen Umständen) auf 0,14. Ausserdem ergab sich, dass der Harn dann nicht mehr unterschweflige, sondern nur noch Schwefelsäure enthielt.

O. Loew (12) bezeichnet als *sensibles* Protoplasma solches, welches schon bei sehr geringen Eingriffen sofortige weiter sich verbreitende Wirkungen, eine Störung der Zellorganisation und eine unmittelbar damit verbundene chemische Umlagerung in allen Molekülen activen Albumins erfährt; als *resistentes* aber solches, bei welchem ein Eingriff nicht unmittelbar Störungen der Nachbarschichten nach sich zieht, bei dem vielmehr die den Absterbeprocess charakterisirenden Veränderungen chemischer und mechanischer Art mit einer gewissen Verzögerung vollführt werden. Die weiteren Erörterungen, welche Vf. giebt, lassen sich nicht wohl im Auszuge wiedergeben und es muss deshalb bezüglich derselben auf das Original verwiesen werden; hier mag nur noch angeführt werden, dass es dem Vf. gelungen ist, durch Züchtung von Hefe in zuckerfreier Nährlösung bei 0—4° dieselbe in einem Zustande zu erhalten, in welchem sie anscheinend auf das Silberreagens des Vfs. reducirend wirkt, was die gewöhnliche Hefe nicht thut, da sie zu schnell darin abstirbt.

P. Ehrlich (14) hat im Anschlusse an seine früheren Untersuchungen jetzt auch wässrige Lösungen von Methylenblau intravenös injicirt, und ähnliche Resultate wie mit Alizarinblau und Indophenol erhalten. Die Mehrzahl der Parenchyme zeigen sich unmittelbar nach der Injection

stark blau gefärbt, nach dem Tode aber werden dieselben allmählich weiss, indem der Farbstoff zu dem entsprechenden Leukokörper reducirt wird. Gerade die reductionskräftigsten Organe, z. B. die Leber, welche schon intra vitam den Farbstoff zu reduciren vermögen, enthalten aber nur sehr wenig desselben, so dass sie intra vitam von normaler Färbung gefunden werden. Die Befunde von Dreser an den Nieren, nach Injection von Methylenblau, konnte Vf. nicht bestätigen.

Aus einer Monographie von *Demselben* (15) über das Sauerstoffbedürfniss des Organismus mögen hier kurz folgende thatsächliche Befunde hervorgehoben werden. Injicirt man Kaninchen eine conc. wässrige Lösung von Alizarinblau S in mittlerer letaler Dosis subcutan, so sieht man bald eine deutliche, zunehmende Blaufärbung der Schleimhäute u. s. w. eintreten, und noch ca. 15′ heftige Vergiftungserscheinungen mit terminalem Tetanus. Bei der Section findet man dann die meisten Organe blau gefärbt, die Minderzahl ist farblos und „verbläut“ erst infolge von Oxydation. Da nach Beobachtungen am Kammerwasser das kreisende Blut Alizarinblau enthält, so muss das Alizarinweiss der erst an der Luft erbläuenden Organe in diesen selbst durch Reduction entstanden sein. Der Sectionsbefund gab folgendes typische Bild: Im Hirn ist die weisse Substanz frei von Farbstoff, die graue enthält reichliche Mengen davon; auch die Spinalganglien sind blau, weniger die peripheren Nerven. Die Körpermuskeln sind deutlich, aber nicht stark blau, etwas mehr die glatten Muskeln, von denen manche (Duodenum) Alizarinweiss enthalten. Das Bindegewebe ist zum Theil gefärbt, zum Theil nicht; Blutserum, Synovia, Lymphe u. s. w. sind blau. Das Epithel der Körperoberfläche ist stets, wenn auch wenig gefärbt; ebenso die Schleimhäute, von denen nur die Magenschleimhaut häufig erst durch Oxydation stark blau wird. Sehr charakteristische Erscheinungen zeigen die Drüsen. Speichel-, Schleim-, Thränen-, Pankreas-, Milchdrüsen und Hoden sind sämmtlich blau gefärbt, am stärksten die Submaxillaris, die überhaupt unter allen Organen am meisten Farbstoff aufspeichert, während die Parotis nur Spuren davon aufnimmt. Dagegen findet in Leber, Nierenrinde und der Harder'schen Drüse eine energische Reduction statt, ebenso in der Lunge. Ueberlässt man die Organe nach dem Tode sich selbst, so findet in denselben schon nach 2—15′ eine erhebliche Reduction statt, insbesondere im Herz, Gehirn, Nebennieren, einem Theil der glatten wie der quergestreiften Musculatur; erst später, nach 15—45′, tritt die Reduction in Thränendrüsen, Parotis, Lymphdrüsen u. s. w. ein, während z. B. an der Submaxillaris selbst nach Stunden noch keine Reduction erkennbar ist. Junge Thiere liefern etwas abweichende Resultate. Die Organe, welche schon intra vitam Alizarinblau reduciren, besitzen offenbar das energischste Reductionsvermögen, und leiden vermuthlich auch schon im Leben Sauerstoffnoth, d. h. der zugeführte Sauerstoff genügt nicht, um

alle Affinitäten zu befriedigen; bemerkenswerth ist hier namentlich die Thatsache, dass auch in der Lunge derartige Reductionen stattfinden. Die Secrete verhalten sich nicht immer wie die Drüsen, denen sie entstammen; der Harn erscheint blau bis roth, die Galle enthält nach 15—30′ einen löslichen synthetischen Farbstoff, der durch Alkalien in der Wärme leicht unter Abspaltung von Alizarinblau zersetzt wird; vielleicht treten auch noch andere Farbstoffe auf. Bei Phosphorvergiftung, die ja ganz besonders die Leber afficirt, wird dieser synthetische Farbstoff in derselben nicht gebildet, wohl aber in anderen Organen, z. B. den Nieren. Durch das Verhalten des Alizarinsulfits zum kohlensauren Natron wird Vf. zu dem Schlusse geführt, dass „nicht die neutrale intermediäre Sulfitverbindung, nicht das colloïdale Alizarinblau, sondern Körnchen allerfeinsten Kalibers von den Parenchymen aufgenommen werden, und mithin die Färbung der Organe als eine Art Durchstäubung anzusehen ist“. Aehnliche Resultate wie mit Alizarin S wurden auch mit Cöruleïn S erhalten.

Vf. hat ferner Injectionsversuche mit Indophenolweiss ausgeführt; die Injectionsstelle färbt sich dabei intensiv blau, im Uebrigen aber findet man bei der Section nur wenige Organe, besonders Herz und Hirn, deutlich gebläut. Die postmortale Reduction tritt hier aber rascher ein als bei dem Alizarinblau; legt man das Herz während des Lebens bloss, so sieht man dasselbe blau gefärbt, es entfärbt sich aber schnell, wenn die Respiration unterbrochen wird, und färbt sich wieder, wenn dieselbe frei gegeben wird. Die Leber secernirt grosse Mengen einer intensiv blauen Galle, enthält aber selbst nur wenig Indophenolweiss. Im Allgemeinen, doch nicht durchweg, sind die Befunde ähnlich wie die oben für das Alizarinblau geschilderten; bemerkenswerth ist jedenfalls der Umstand, dass gerade die lebenswichtigsten Organe am wenigsten reductionskräftig, d. h. relativ am besten mit Sauerstoff gesättigt sind. Vf. hat noch untersucht, ob die Synthese des Indophenols aus Paranitrosodimethylanilin und α-Naphtol auch im Organismus stattfindet, und ist zu dem Schlusse gekommen, dass dies in der That der Fall ist, dass die Synthese aber nicht im Blute selbst, sondern in den Geweben vor sich geht. Bezüglich weiterer, besonders anatomischer Einzelheiten, sowie der theoretischen Erörterungen des Vfs. muss auf das Original verwiesen werden.

F. Tuczek (16) hat an zwei weiblichen abstinirenden Geisteskranken Untersuchungen über deren Stoffwechsel angestellt. Die erste, 32jährige, 65 kgrm. schwere, mit starkem Fettpolster versehene Kranke hungerte 21 Tage lang, trank nur ab und zu etwas Wasser, entleerte (15. bis 21. Hungertag) im Mittel 266 ccm. Harn von 1022 spec. Gewicht; derselbe war sauer, eiweissfrei, enthielt auch keinen Zucker oder Indican, gab aber alle Reactionen auf Aceton. Aus der täglichen Harnstoffausscheidung berechnet sich ein täglicher Verlust von 125 grm. Muskel-

fleisch während des Hungerns. In den ersten auf die Hungerperiode folgenden Tagen betrug die Harnmenge trotz reichlichen Trinkens (über 2 l.) im Mittel nur 400 ccm. mit 1022—1016 spec. Gewicht; Harnstoff, Schwefel- und Phosphorsäure steigen nur langsam, Chlor schnell; das Aceton verschwindet am 3. Tage, das Indican tritt am 5. Tage wieder auf. Aehnliche Verhältnisse wurden bei einer zweiten Kranken von 38 Jahren und 54 kgrm, bei 16tägiger Carenz beobachtet. Folgende Tabelle enthält die mittleren Ausscheidungen im Harn:

	Feste Bestandtheile	Harnstoff	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Chlor	P_2O_5 : N	SO_3 : N
I. Während des Hungerns . . .	13,4	9,14	0,22	0,71	0,261	1 : 6	1 : 19
I. Später bei normaler Ernährung	50	27	0,975	2,14	6,0	1 : 6	1 : 13
II. Während des Hungerns . . .	20,2	9,2	0,26	1,00	2,00		
II. Bei normaler Ernährung . .	49,5	22,5	0,637	1,69	6,225		

Nach *Ch. E. Quinquaud* (17) spielen sich in herausgenommenen Organen ähnliche Processe ab, wie während des Lebens, so dass die Menge der löslichen Substanzen darin mit der Zeit zunimmt. Vf. hat gefunden, dass Milz, Nieren, Leber und Lungen die Organe sind, in denen die Desassimilation am stärksten auftritt; weniger stark in Muskeln, Herz und Gehirn, und am schwächsten in den Knochen. Diese Processe werden durch Kohlensäure und besonders durch Sauerstoff wesentlich begünstigt, durch Wasserstoff und Stickstoff behindert, ebenso durch Chloroform, Aether, Alkohol in schwacher Dose, während Blausäure wiederum beschleunigend wirkt. So geben z. B. 100 grm. Muskeln unmittelbar nach dem Tode 6,47 grm. Abfallstoffe (substances de dénutrition), nach 24 h. 7,19 grm.; in Berührung mit Kohlensäure in 24 h. 7,38 grm., mit Sauerstoff .7,29 grm., mit Blausäure 7,97 grm., mit Wasserstoff 6,49 grm., mit Chloroform, Aether und Alkohol 6,50—6,54 bis 6,57 grm. Ganz ähnlich verhält sich die Hefe.

O. Minkowski (19) hat bei 10 Gänsen die Leber durch Unterbindung der zuführenden Gefässe ausgeschaltet, oder auch ganz exstirpirt. Die Wirkung war in beiden Fällen gleich; der Harn wurde, wenn die Thiere reichlich zu trinken bekamen, immer dünner und klarer, und immer ärmer an Harnsäure, dafür aber reich an Fleischmilchsäure, deren Menge über die Hälfte der gesammten nicht flüchtigen Bestandtheile des Harns betrug. Auch die Menge des Ammoniaks erschien vermehrt. Die Thiere waren unmittelbar nach der Operation wenig afficirt, fingen aber nach 8—10 Stunden an merklich zu collabiren und starben dann bald.

N. P. Simanowsky (20) hat Untersuchungen über den thierischen Stoffwechsel unter dem Einflusse einer künstlich erhöhten Körpertemperatur angestellt. Als Versuchsthier diente eine ältere fette weibliche Bulldogge von 20 kgrm., welche vor Beginn der Hungertage täglich noch

20—150 grm. Schweinefett zu dem sonstigen gemischten Futter bekommen hatte. Zur Erhöhung der Körpertemperatur wurde das Thier etwa eine Stunde lang in ein Wasserbad von 38,5—39,5 ° gebracht; dabei stieg die Athemfrequenz bis auf 250—320 in der Minute, und die Körpertemperatur binnen einigen Minuten bis auf 40,5 °, also über die des Bades. Während der Versuche wurde die täglich ausgeschiedene Menge Stickstoff im Harn und Koth, sowie auch die Kohlensäureabgabe bestimmt. Vf. zieht aus den dabei gewonnenen Zahlen (dieselben sind der vielen Tabellen wegen im Original einzusehen) folgende Schlüsse: 1. „Infolge der künstlich durch mehrere Stunden hindurch vermittelst heisser Wasserbäder erhöhten Temperatur eines Thieres vermehrt sich die Menge der stickstofffreien Producte des Stoffwechsels nicht. 2. Die Menge der im Tage ausgeschiedenen stickstoffhaltigen Producte bleibt entweder normal oder vermehrt sich nur in ganz geringem Maasse."

[*Raspopow* (21) stellte an fünf intelligenten jungen Leuten Versuche über den Einfluss geistiger Arbeit auf den Stoffwechsel des Stickstoffs und der Phosphorsäure an. Drei Tage hintereinander waren die Versuchspersonen mit Lösung mathematischer Aufgaben beschäftigt, die nächstfolgenden drei Tage ruhten sie aus. Die Nahrung, die von vornherein für die sechs Versuchstage zubereitet war, sowie auch die äusseren Bedingungen waren dieselben. Es wurde Stickstoff nach der Kjeldahlschen Methode und Phosphorsäure mit titrirter Uranlösung in den Nahrungsmitteln und den Ausscheidungen (Koth und Harn) bestimmt. Die Abgrenzung der Excremente wurde durch Blaubeeren erzielt.

Der Vf. fand, dass vier Versuchspersonen bei geistiger Arbeit um 0,4—7,7 Proc. weniger Stickstoff ausschieden, bei dreien war an diesen Tagen auch die Menge der ausgeschiedenen Phosphorsäure um 0—6,1 Proc. geringer; eine Person schied dagegen mehr Phosphorsäure und eine sowohl mehr Phosphorsäure als auch Stickstoff aus. *Nawrocki.*]

E. Pflüger und *K. Bohland* (25) haben bei acht Erwachsenen die Menge des binnen 24 h. im Harne ausgeschiedenen Stickstoffs bestimmt, und daraus die Grösse des Eiweissumsatzes berechnet. Folgende Tabelle (S. 296) enthält die betreffenden Resultate (in anderer Reihenfolge als im Originale; die in der letzten Columne aufgeführten Versuchszahlen beziehen sich auf die Abhandlung derselben Vff. in Pflüger's Archiv. XXXVI. 102—165).

Nimmt man bei den einzelnen Personen, wo mehrere Bestimmungen vorliegen, das Mittel und ordnet diese in absteigender Grösse, so findet man: IV 1,575 grm. Eiweiss; VII 1,404 grm.; III 1,361 grm.; I 1,225 grm.; VI 1,133 grm.; II 1,024 grm.; V 0,915 grm. IV, VII, III sind die jüngsten Personen, und nähren sich gut; I, VI, II und V haben alle bereits die Höhe des Lebens überschritten; die Minimalwerthe finden sich bei denen, die sich ausserdem unzureichend ernähren. Als Mittel für

No. der Versuchsperson	24stündiges Harnvolum in ccm.	Stickstoff des Harnes pro 24h. in grm.	Umgesetztes Eiweiss in 24h. in grm.	Gewicht der Versuchsperson ohne Kleider in kgrm.	Eiweissumsatz pro 24h. und 1 Kilo Körpergewicht in grm.	No. des Versuchs
I	2080	18,296	118,01	74,5	1,583	6
=	1040	12,924	83,360	=	1,118	12
=	1660	15,139	97,648	=	1,311	15
=	1540	13,675	88,204	=	1,184	17
=	1110	14,241	91,856	74,7	1,221	20
=	1410	12,920	83,334	=	1,116	25
=	1540	12,012	77,400	=	1,036	33
=	1290	14,859	95,847	74,5	1,286	38 u. 39
=	910	13,515	87,075	=	1,169	43 u. 44
II	980	11,023	70,950	70,0	1,013	26
=	1025	11,245	72,562	=	1,036	34
III	1500	10,179	65,655	59,0	1,114	8
=	1990	12,997	83,820	=	1,421	18
=	1620	13,673	88,189	=	1,494	21
=	2160	12,949	83,527	=	1,416	27
IV	1230	12,890	83,14	58,0	1,433	7
=	1880	17,762	114,566	=	1,975	16
=	2180	12,439	79,980	=	1,376	24
=	1340	13,641	87,978	=	1,517	28
V	1760	9,569	61,721	62,0	0,995	9
=	1190	7,687	49,600	=	0,800	29
=	1390	9,118	58,824	=	0,949	32
VI	1610	9,657	62,286	52,6	1,184	10
=	1110	6,838	44,102	=	0,838	13
=	1710	11,789	76,045	=	1,445	19
=	1190	5,462	35,229	=	0,669	22
=	2240	12,480	80,496	=	1,530	30
VII	1300	15,431	99,524	72,0	1,382	11
=	3430	15,366	99,113	=	1,376	14
=	2500	17,500	112,875	=	1,567	23
=	1500	14,415	92,976	=	1,291	35
IX	1140	13,828	89,203	78,6	1,135	36
Mittel	1579,9	12,672	81,7		1,249	

die gesunden, wohlgenährten jungen Personen III, IV und VII erhält man 1,45 grm. Eiweiss pro 1 kgrm. und 24 h., oder für das mittlere Gewicht eines jungen Mannes (ohne Kleidung) von 62 kgrm. 89,9 grm. Eiweiss pro Tag.

F. Hofmeister (26) macht den Versuch, eine zusammenhängende Darstellung der Resorptions- und Assimilationsvorgänge des Peptons zu geben.

1. *Ueber cellulären und extracellulären Transport der Nährstoffe.* Bisher war im Allgemeinen angenommen worden, dass die Nährstoffe, welche den Organen des Thierkörpers behufs ihrer Regenerirung und Ernährung zugeführt werden müssen, im Blute in einfacher Lösung enthalten seien, und nur bezüglich des Sauerstoffes war der Nachweis geliefert, dass die allergrösste Menge desselben an bestimmte zellige Elemente gebunden ist, und durch diese den Organen zugeführt wird. Vf. macht auf die Wichtigkeit dieses Unterschiedes in der Art des Trans-

portes aufmerksam und nennt der Kürze halber jene Art, welche der Mithülfe geformter Elemente nicht entrathen kann, *cellulären Transport,* die andere, welche ohne solche Mitwirkung erfolgt, *extracellulären Transport.* Der Unterschied zwischen beiden Transportformen hat nicht nur theoretische, sondern, wie leicht zu zeigen, auch praktische Bedeutung. Die einfach im Blute gelösten Nährstoffe werden von diesem allen Organen in derselben Concentration zugeführt, durchtränken mit dem Plasma alle Gewebe, gleichviel ob diese ihrer bedürfen oder nicht, gelangen dabei natürlich auch an die Absonderungsorgane und werden dort je nach Umständen in die Secrete geschafft oder nicht. Anders liegen die Verhältnisse beim cellulären Transport; die beladenen Zellen „sind kleine wandernde Depots, in denen vergleichsweise grosse Nährstoffmengen auf einem einzigen Punkte angehäuft sind. Sie sind den Diffusionsgesetzen gar nicht, den herrschenden Flüssigkeitsströmungen nur innerhalb enger Grenzen unterworfen. Sind sie nicht mit Eigenbewegung begabt, so ist ihnen durch die Gefässwand eine unübersteigliche Grenze gesetzt. Sind sie aber mit spontaner Bewegung ausgestattet und auswanderungsfähig, so sind sie ausserhalb der Blutbahn von der Bewegung des Saftstromes in hohem Maasse unabhängig". Somit liegt stets die Möglichkeit vor, das Nährmaterial gerade dorthin zu dirigiren, wo es gebraucht wird, und auch in den gerade nothwendigen Mengen. Der grösste Vortheil aber, den der celluläre Transport darbietet, besteht darin, dass er einer Verschleuderung des für den Organismus wichtigen Nährmaterials vorbeugt; es ist bekannt, dass manche höchst wichtige Substanzen (Zucker, Pepton), selbst nur in kleinen Mengen direct ins Blut gebracht, sofort der Ausscheidung durch die Nieren verfallen, während dies nicht geschieht, wenn selbst viel grössere Mengen derselben vom Darm aus ins Blut gelangen. Werden dieselben während ihres Uebertrittes in letzteres von solchen Transportzellen aufgenommen und festgehalten, so ist das erwähnte Verhalten ganz selbstverständlich. Dabei ist natürlich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass im gegebenen Fall der Transport eines Nährstoffes zunächst cellulär, dann extracellulär, oder auch umgekehrt, oder vielleicht ausnahmsweise auch auf beiden Wegen erfolgen kann, sowie dass auch beim cellulären Transporte Diffusionsvorgänge bei der Aufnahme und Abgabe seitens der Transportzellen stattfinden können.

2. *Die Schicksale des im Darm aufgenommenen Peptons bis zu seinem Verschwinden.* Nachdem Vf. auf die Untersuchungen von Schmidt-Mülheim hingewiesen hat, nach denen die Resorption der Eiweissstoffe, wenn nicht ausschliesslich, so doch vorzugsweise in Form von Pepton erfolgt, bespricht derselbe die Assimilationsvorgänge in der Darmschleimhaut. Seine früheren Versuche haben erkennen lassen, dass die Darmwand Pepton festzuhalten vermag, und neuerdings hat er gefunden, dass

dies nur durch die Schleimhaut, nicht durch die Muskelhaut geschieht. Er tödtete einen mit Fleisch gefütterten Hund, reinigte den herausgenommenen Magen mechanisch und durch Waschen mit 0,5 proc. Kochsalzlösung völlig von Schleim, präparirte dann sorgfältig die Mucosa von der Muscularis ab und untersuchte jede für sich auf Pepton. Drei solche Versuche ergaben übereinstimmend, dass die Mucosa (in einem Falle 0,426 Proc.) Pepton enthielt, die Muscularis dagegen nicht, und man darf hiernach wohl annehmen, dass die Verhältnisse in der Wand des eigentlichen Darmes ebenso liegen. Die Darmwand besitzt aber nicht nur das Vermögen, das Pepton aufzunehmen, sondern auch noch weiter zu verändern; ausser früheren Versuchen am Magen beweisen dies auch neue Versuche am Dünndarme. Den Thieren wurde 6 h. nach der Fütterung in der Narkose der Dünndarm auf etwa Meterlänge vom Pylorus an herausgenommen, derselbe gereinigt, und dann der Länge nach in zwei annähernd gleiche Theile zerlegt, wobei die vorhandenen Plaques möglichst in der Mitte getroffen wurden. Dann wurden die Darmstücke gewogen, und das eine sofort, das andere nach $1\frac{1}{2}$—3stündigem Verweilen in der feuchten Kammer bei 37° auf Pepton untersucht. Ausnahmslos ergab sich eine Abnahme des Peptongehaltes; so enthielt z. B. in dem einen Versuche die sofort untersuchte Hälfte 0,211 Proc. Pepton, die andere später untersuchte nichts mehr davon. Höchst wahrscheinlich sind es die geformten Elemente der Schleimhaut, welche das Pepton binden, denn wäre es in dem dieselben umspülenden Plasma enthalten, so müsste es durch den beständigen Säftestrom schnell weggeschwemmt werden; auch übertrifft der Peptongehalt der Mucosa meist denjenigen des Blutes, und stets den der übrigen Organe. Ob nun dieselben Elemente, welche das Pepton binden, auch im Stande sind, dasselbe zu assimiliren, ist zunächst fraglich, aber jedenfalls ist die Annahme, dass dies der Fall sei, einfacher als die andere, dass es nämlich sowohl Pepton nur bindende, als auch Pepton bindende *und* assimilirende gebe.

Eine weitere Frage ist die nach *den Abzugswegen des Peptons aus dem Darm.* Dass die Blutgefässe zu denselben zählen, geht aus den Versuchen von Plósz und Gyergyai, von Drosdoff und von Schmidt-Mülheim unzweideutig hervor, denn diese Forscher fanden das Blut nach der Nahrungsaufnahme peptonhaltig. Im Chylus dagegen konnte Schmidt-Mülheim Pepton nicht finden, und Vf. suchte ebenfalls vergeblich danach im Chylus, der durch Anstechen der strotzend gefüllten Gefässe nahe an den Mesenterialdrüsen gewonnen worden war. Sollte nun trotzdem Pepton in die Lymphwege übergehen, so müsste dasselbe bereits umgewandelt worden sein, ehe es an den bezeichneten Punkt gelangt wäre.

Wie gestaltet sich nun aber das *Schicksal des ins Blut aufgenommenen Peptons?* Schmidt-Mülheim schloss aus seinen Versuchen, dass das Pepton *im* Blute sehr schnell umgewandelt werden müsse, da es

sehr rasch daraus verschwindet, und bei eintretender Anurie auch nicht in den Harn übergehen kann; andererseits hatte dieser Forscher auch gefunden, dass defibrinirtem Blute zugefügtes Pepton in demselben erhalten bleibt. Vf. war dagegen zu einer anderen Ansicht gekommen, nämlich dass das Pepton nicht *in*, sondern nur *aus* dem Blute verschwindet, an die anderen Gewebe abgegeben wird, und besonders in den Nieren sich anhäuft. Auch er fand, dass ausserhalb des Körpers das Blut zugesetztes Pepton nicht verändert, und durch einen besonderen Versuch überzeugte er sich, dass auch aus dem in lebenden Gefässen (Arterien) abgeschlossenen Blute das Pepton nicht verschwindet. Da nun aber trotzdem eine solche Umwandlung unter physiologischen Verhältnissen in sehr geringem Maasse vor sich gehen könnte, stellt Vf. eine Ueberschlagsrechnung an, aus der sich ergiebt, dass im Mittel ca. 6 grm. Pepton pro Stunde in das Blut resorbirt werden (beim Hund). Demnach wird vom Darm in der Minute ca. 0,1 grm. Pepton an das Blut abgegeben; da sich aber im Blute Pepton nachweisen lässt, so reicht die Assimilationskraft des Blutes nicht hin, um diese geringe Menge zu bewältigen, trotzdem, dass es schon den Weg durch die Leber, rechtes Herz, Lunge, linkes Herz zurückgelegt hat. Wenn es nun schliesslich auf dem Wege durch die peripheren Gewebe verschwindet, so kann man diese mit demselben Rechte für die Assimilation verantwortlich machen, wie das Blut selbst. Vf. fand ferner in einem Versuche, wo er 0,321 grm. Pepton einem 10 kgrm. schweren Hunde subcutan beigebracht hatte, nach 3 Stunden 0,225 grm. im Harn unverändert wieder. Hätte das Blut 0,1 grm. pro Minute umwandeln können, so wäre dieses Resultat nicht möglich gewesen. Alle diese Versuche sprechen deutlich gegen die Annahme, dass das Pepton im Blute selbst umgewandelt werde.

Ueber *den Verbrauch des Peptons in den Geweben* lässt sich aus den Versuchen früherer Beobachter nichts Sicheres entnehmen. Vf. hat die Frage auf einem anderen Wege als seine Vorgänger zu lösen gesucht, indem er Hunden in der 6. Verdauungsstunde Blutproben aus der Carotis und Jugularis nach einander entzog und auf Pepton untersuchte. Dabei fand er, dass der Peptongehalt nicht gleich bleibt, sondern erst ansteigt und dann wieder fällt. So fand er bei einem 5 kgrm. schweren Hunde in der 6. Stunde nach der Fütterung mit gemischtem Fressen:

Blutprobe	Gewicht derselben	Peptongehalt
Carotisblut I	22 grm.	0,0461 Proc.
Jugularisblut I	11 =	Pepton fehlt
Carotisblut II	17 =	0,0438 Proc.
Jugularisblut II	11 =	Pepton fehlt
Carotisblut III	18 =	0,0566 Proc.
Jugularisblut III	18 =	0,0382 =
Carotisblut IV	35 =	0,0972 =
Jugularisblut IV	22 =	0,0535 =

Die Entnahme sämmtlicher Blutproben war nach 5 Minuten beendigt. Diese Steigerung des Peptongehaltes lässt darauf schliessen, dass bei einem ausgiebigen Aderlasse Gefässbezirke in Mitleidenschaft gezogen werden, welche einen höheren Peptongehalt besitzen als die peripheren Arterien, und „man kann sich des Gedankens nicht erwehren, dass es namentlich die beim verdauenden Thiere stark gefüllten Gefässe des Pfortadersystems sind, welche in solchem Falle ihr peptonreiches Blut der blutenden Stelle rascher als sonst zuströmen lassen."

Fasst man alle diese Versuchsergebnisse zusammen, so muss man daraus schliessen, dass das verdaute Eiweiss bei der Ernährung unter zwei Formen zur Verwendung kommt, als assimilirtes und als unverändertes Pepton. Die Zufuhr des ersteren zu den Geweben stellt eine Form von cellulärem Transport dar, während es bezüglich des unveränderten Peptons vorläufig fraglich bleibt, ob sein Transport im Blute cellulär oder extracellulär erfolgt.

In der zweiten Mittheilung erörtert Vf. die anatomischen Verhältnisse; betreffs derselben ist aber auf das Original zu verweisen.

Nach *G. Leubuscher* (27) nimmt die Resorption im Darm mit der Zeit ab; sie steigt mit dem Innendruck bis zu einer bei etwa 100 mm. Wasserdruck liegenden Grenze (weil die Darmschleimhaut entfaltet wird), nimmt aber bei noch höher steigendem Druck schnell ab, hört schliesslich ganz auf (weil die Blutgefässe der Schleimhaut comprimirt werden). 0,25—0,5 proc. NaCl-Lösung wird schneller resorbirt, als reines Wasser; bei höherer Concentration nimmt die Resorptionsgeschwindigkeit ab, so dass bei 2—10 proc. NaCl-Lösung Flüssigkeit in das Darmlumen eintritt, während gleichzeitig Kochsalz daraus verschwindet. Natriumsalze werden besser resorbirt als Kalisalze; während der Verdauung ist die Resorption stärker als während des nüchternen Zustandes, Galle hat keinen beschleunigenden Einfluss auf dieselbe. Verdünnte anorganische, Eiweiss fällende Säuren (0,1 Proc. HCl) werden in abgebundenen Darmschlingen neutralisirt, und die Darmschleimhaut reagirt alkalisch. Lässt man so verdünnte Säuren in dem Maasse, als Resorption stattfindet, in den Darm nachfliessen, so stockt die Resorption nach einiger Zeit, weil keine Neutralisation mehr erfolgen kann; wegen der eiweissfällenden Eigenschaft dieser Säuren werden nur geringe Mengen davon aufgenommen. 0,15 Proc. organische (Milchäure) oder Eiweiss nicht fällende anorganische Säuren (Phosphorsäure) werden bei allmählichem Nachfliessen fast so gut wie Wasser resorbirt, doch ist auch hier die Neutralisation der Säure für die Resorption nothwendig.

S. Pollitzer (28) hat an einer kleinen, kräftigen, aber nicht fetten Hündin von 3,5 kgrm. Versuche über den Nährwerth einiger Verdauungsproducte des Eiweisses angestellt. Das Pepton stellte sich Vf. selbst aus Fibrin dar, indem er die durch Pepsinverdauung erhaltene Lösung

desselben mit schwefelsaurem Ammon völlig ausfällte, das Filtrat durch Baryt von der Schwefelsäure und deren Ammoniak befreite und dann durch Alkohol fällte; die verschiedenen Albumosen wurden genau nach Kühne und Chittenden aus Witte'schem Pepton dargestellt. Vf. fütterte den Hund täglich mit 70 grm. Reisstärke, die mit 20 grm. Schmalz und einer Prise NaCl zu einem dicken Brei gekocht und dann mit dem N-haltigen Futter vermischt wurde; die Menge des letzteren wurde so bemessen, dass jeden Tag fast genau dieselbe Menge Stickstoff gegeben wurde. In einer längeren Vorperiode bekam der Hund neben dem Stärkefettbrei täglich 40 grm. mageres Pferdefleisch, am 17. VI. 80 grm., vom 18. VI. —2. VII. je 70 grm. (3,44 Proc. N; Stickstoffzufuhr also 2,409 grm. pro die), am 3. und 4. VII. je 19 grm. Pepton (14,70 Proc. N; Stickstoffzufuhr 2,793 grm. täglich, wovon aber wegen eines Salmiakgehaltes des Peptons 0,380 grm. täglich abgezogen werden müssen, so dass der verfütterte Peptonstickstoff 2,413 grm. beträgt); am 5.—7. VII. wieder Fleisch wie früher; am 8. und 9. VII. täglich 18,20 grm. Protalbumose (13,57 Proc. N = 2,468 grm. N täglich); am 10. VII. 17,48 grm. Heteromit $^1/_3$ Dysalbumose (14,33 Proc. = 2,491 grm. N täglich); am 11. bis 14. VII. wieder Fleisch (68,7 grm. mit 3,10 Proc. N = 2,103 grm. N pro die); am 15.—17. VII. 15,25 grm. reine Gelatine (14,78 Proc. N = 2,254 grm. N täglich). Indem wir wegen weiterer Einzelheiten auf das Original verweisen, theilen wir hier die II. Tabelle mit, welche die Mittelwerthe für die einzelnen Perioden, auf 1 Tag berechnet, enthält (der Salmiakstickstoff ist abgezogen):

Versuchsperiode	Zahl der Tage	Stickstoff					Aenderungen im Gewicht des Hundes
		im Harn	Harn + Koth	Zufuhr	Ansatz	Ansatz für die Periode	
I. Fleisch I . . .	6	1,738	1,908	2,409	+ 0,501	+ 3,006	+ 20
II. Pepton	2	1,659	1,829	2,413	+ 0,584	+ 1,168	— 30
III. Fleisch I . . .	3	1,727	1,897	2,409	+ 0,512	+ 1,536	+ 50
IV. Protalbumose . .	2	1,733	1,803	2,468	+ 0,665	+ 1,530	+ 150
V. Heteroalbumose .	1	1,498	1,668	2,491	+ 0,823	+ 0,823	+ 100
VI. Fleisch II . . .	4	1,501	1,671	2,130	+ 0,459	+ 1,836	+ 40
VII. Gelatine	3	2,598	2,768	2,254	— 0,514	— 1,542	— 110
VIII. Fleisch II . . .	4	1,495	1,665	2,130	+ 0,465	+ 1,860	+ 90
					Summa	+ 10,217 = 306 grm. Fleisch	+ 310

Bei der Berechnung des Fleischansatzes in den einzelnen Perioden ist die tägliche Kothbildung mit 0,170 grm. gleichmässig für jeden Tag in Ansatz gebracht worden.

Vf. formulirt das Ergebniss dieser Versuche folgendermaassen: „Pepton und Hemialbumosen haben etwa denselben Nährwerth wie Fleisch,

und der Stickstoffansatz, welcher bei ihrer Aufnahme erfolgt, steht in scharfem Gegensatze zu dem erheblichen Stickstoffverlust, welcher bei Fütterung der äquivalenten Menge Gelatine eintritt." An diesem Resultate wird nichts geändert, wenn man annimmt, dass der mit dem Pepton verfütterte Salmiak den Eiweisszerfall gesteigert habe.

W. Kochs (29) vergleicht den Schwefelgehalt des nach seiner Methode dargestellten Fleischpeptons mit dem des nach Kemmerich bereiteten und findet bei letzterem 0,2259 Proc. S (Fresenius: 0,2466 Proc.), bei ersterem 0,3853 Proc. Da nun Leimpeptone schwefelfrei sind, so berechnet Vf. unter der Annahme, dass Eiweiss und Eiweisspeptone mindestens 1,2 Proc. S enthalten, dass die Peptone in Kemmerich's Fleischpepton aus 10,80 Proc. Eiweiss- und 89,20 Proc. Leimpepton bestehen, im Kochs'schen Fleischpepton dagegen aus 65,29 Proc. Eiweiss- und 34,71 Proc. Leimpepton. Vergleichende Versuche über den Nährwerth beider Präparate ergaben folgende Resultate: Futter 200 ccm. Milch, 8 grm. Stärke, 20 grm. Pepton.

bei Kochs' Fleischpepton:				bei Kemmerich's Fleichpepton:			
Katze A,	I. Dekade, Zunahme	113 grm.;		Katze A,	II. Dekade, Zunahme	76 grm.	
= B,	II. =	=	110 =	= B,	I. =	=	33 =
= C,	I. =	=	136 =	= D,	I. =	=	82 =

Die Gewichtszunahme war also bei Kochs' Fleischpepton bedeutend grösser, trotzdem dasselbe nur 48,06 Proc. Eiweiss + Pepton enthält gegen 61,68 Proc. bei Kemmerich.

N. Zuntz (30) theilt die Resultate einiger Stoffwechselversuche mit, welche er mit zwei amerikanischen Präparaten, dem „Kochs'schen und Kemmerich'schen Fleischpepton" vergleichsweise angestellt hat; er fand dabei, dass beiden ein hoher Nährwerth innewohnt, wenn sie auch nicht geeignet sein dürften, für längere Zeit hindurch das Fleisch ganz zu ersetzen, da sich bei den Versuchsthieren bald Widerwille und Reizungserscheinungen seitens des Darmes zeigten. Das Kemmerich'sche Präparat hat übrigens einen besseren Geschmack als das von Kochs, scheint auch grösseren Nährwerth zu besitzen und den Darm weniger zu reizen.

N. A. Randolph (31) zieht aus älteren und eigenen neuen Versuchen über die Verdauung kleiehaltiger Nahrungsmittel folgende Schlüsse:

1. „Die Kohlehydrate der Kleie werden vom Menschen nur in geringem Grade verdaut. 2. Die Nährsalze des Weizenkorns sind hauptsächlich in der Kleie enthalten, daher sind, wenn Brod mit Ausschluss anderer Nahrungsmittel gegessen wird, die Brodsorten, welche diese Elemente enthalten, am werthvollsten. Wenn indessen, wie gewöhnlich der Fall, Brod nur als Beigabe zu anderen Speisen genossen wird, welche die unorganischen Nährstoffe enthalten, so hat weisses Brod mehr Nährwerth als ein gleiches Gewicht kleienhaltiges Brod. 3. Bei weitem der grösste Theil des Klebers findet sich in den inneren $^4/_5$ des Weizen-

korns, gänzlich unabhängig von den Zellen der vierten Kleienschicht (den sogenannten „gluten-cells"). Ferner werden die letztgenannten Zellen, auch wenn sie durchgekocht sind, nur wenig, wenn überhaupt, bei dem Durchgang durch den Darmkanal des gesunden Erwachsenen angegriffen. 4. In gewöhnlicher gemischter Kost ist der Gehalt des Mehls an Kleie eine falsche Ersparniss, da die Gegenwart derselben die Peristaltik so anregt, dass nicht nur die Eiweissstoffe der Kleie, sondern auch die der anderen Nahrungsstoffe zur selben Zeit nicht völlig ausgenutzt werden können. 5. In der auf die gewöhnliche Weise entfernten Kleie des Weizens ist ein ansehnlicher Theil Kleber des Endosperms enthalten, daher würde ein Process zur Bereitung von Weizenmehl, durch welchen nur die drei Rindenschichten des Korns entfernt würden, ein wohlfeileres und nahrhafteres Mehl als das gewöhnliche geben."

R. Haidlen (32) theilt eine Reihe von Beobachtungen über die Menge des Fruchtwassers mit, aus denen sich ergiebt, dass dieselbe weder zum Gewichte des Kindes, noch dem der Nachgeburt, noch der Länge oder den Windungen der Nabelschnur proportional ist; der Trockenrückstand schwankte zwischen 0,71—1,69 Proc., die Aschenmenge zwischen 0,41 und 1,25 Proc. Ferner gab Vf. den Schwangeren oder Kreissenden kürzere oder längere Zeit Jodkalium per os und fand dieses Salz dann im Fruchtwasser und im ersten Harn des Kindes wieder; in zwei Fällen, wo das Jodkalium 1 resp. 2¼ h. vor Entnahme des Fruchtwassers gereicht wurde, gab nur der Harn des Kindes, nicht aber das Fruchtwasser eine Reaction auf Jod. War das Jodkalium während der Schwangerschaft, aber vom 5. Tage vor der Geburt an nicht mehr gereicht worden, so konnte weder im Harn des Kindes, noch im Fruchtwasser Jod gefunden werden, wohl aber, wenn die letzte Dosis 3 Tage vor der Geburt genommen worden war. In einem Falle von faultodtem Kinde konnte das Jod im Fruchtwasser nachgewiesen werden, nachdem die Mutter 1½ und ½ h. vor der Blasensprengung je 2,0 Jodkalium bekommen hatte. „Nach diesen Versuchen ist anzunehmen, dass zwischen mütterlichem Plasma und Fruchtwasser ein reger gegenseitiger Austausch von Stoffen stattfindet und dass wahrscheinlich nahe Beziehungen zwischen der Zusammensetzung des mütterlichen Blutes einerseits und der Menge und Beschaffenheit des Fruchtwassers andererseits bestehen."

R. H. Chittenden und *W. L. Culbert* (33) haben den Einfluss von Bromkalium und Bromammonium auf den Stoffwechsel des Menschen untersucht, und in beiden Fällen ganz ähnliche Resultate erhalten. Die Versuchsperson nahm täglich zu sich: 142 grm. Rindfleisch, 283 grm. Kartoffeln, 256 grm. Weizenbrod, 50 grm. Hafergrütze, 56 grm. Butter, 28 grm. Zucker, 700 grm. Milch und 346 ccm. Wasser. Nach Eintritt gleichmässiger Ausscheidung wurde Bromkalium, in Wasser gelöst, eingenommen; die Harnmenge stieg bedeutend, die Phosphorsäureausschei-

dung ging ein wenig herab. Auch die Harnstoffmenge ging unter dem Einflusse des Bromkaliums etwas in die Höhe und fiel nach Aufhören des Bromkaliumgenusses plötzlich bedeutend ab. Das Bromkalium hatte den Stoffwechsel erhöht, nach Weglassung des Salzes ging er ganz bedeutend zurück.

R. H. Chittenden und *H. H. Whitehouse* (34) haben den Einfluss des schwefelsauren Cinchonidins auf den menschlichen Stoffwechsel untersucht. Die Versuchsperson bekam täglich 255 grm. Rindfleisch, 255 grm. Weizenbrod, 149 grm. Kartoffeln, 50 grm. Hafergrütze, 35 grm. Butter, 21 grm. Zucker, 570 grm. Milch und 350 ccm. Wasser. Nachdem Gleichgewicht eingetreten, wurde das Sulfat gegeben; dasselbe bewirkte eine beträchtliche Verminderung der Harnstoffausscheidung, ebenso der Phosphorsäure, bei etwas vermehrter Harnmenge, und der Harnsäure. Das Cinchonin wirkt demnach ähnlich wie das Chinin, aber schwächer, nur auf die Phosphorausscheidung wirkt es stärker. Traubenzucker (200 grm. pro die) setzt auch die Menge des Harnstoffs und der Phosphorsäure etwas herab.

[*Rauber* und *Sachsse* (35) untersuchten den Einfluss der Temperatur, des atmosphärischen Drucks und verschiedener Stoffe auf die Entwicklung thierischer Eier. *Bässler.*]

[*L. Gerlach* (36) constatirte, dass, während bei vermindertem Luftzutritt zur Keimhaut von Hühnereiern während der Bebrütung Zwergembryonen zu Stande kommen, durch Steigerung des Luftzutritts ein vergrössertes Wachsthum der Embryonen bewirkt wird. *Bässler.*]

W. Fischel (37) hat mit Rücksicht auf die früher von ihm ausgesprochene Vermuthung, dass bei der nicht seltenen Schwangerschaftspeptonurie „überschüssiges, vom Embryo nicht verwendetes Pepton in das mütterliche Blut zurückgelangen und durch den Harn der Mutter wieder ausgeschieden werden könnte“, in bebrüteten Hühnereiern nach Pepton gesucht, dasselbe aber erst am 16. und 19. Tage der Bebrütung nachweisen können; in zwei Fällen fand er dasselbe aber auch weder im Dotter vom 16., noch in Eiern vom 17. Tage, so dass eine Constanz der Befunde nicht besteht, und von weiteren Untersuchungen die völlige Aufklärung erwartet werden muss.

A. Tichomiroff (38) hat die chemischen Veränderungen, welche die Eier des Seidenspinners (Bombyx mori L.) während der Entwicklung erleiden, untersucht. Die frischen Eier sind strohgelb, werden aber während der Entwicklung grauviolett; sie sind von einer äusseren derben Haut, dem sogenannten Chorion, und einer dünnen Dotterhaut umhüllt. Das Chorion besteht nun nicht, wie vielfach angenommen, aus Chitin, sondern aus einer eigenthümlichen Substanz, dem *Chorionin* des Vfs., welche zurückbleibt, wenn man die Eier mit verdünnter Salzsäure zerreibt, mit Magensaft verdaut, und mit Alkohol und Aether völlig

erschöpft. Es löst sich leicht in kochender Kali- oder Natronlauge unter Bildung von Schwefelmetall auf, in conc. Salzsäure viel schwerer. Die Analyse ergab im Mittel: 47,27 Proc. C; 6,71 Proc. H; 16,93 Proc. N; 24,72 Proc. O; 3,67 Proc. S; 0,70 Proc. Asche. Im Dotter wurde ein vitellinähnlicher und ein albuminähnlicher Eiweisskörper gefunden; ersterer coagulirt schon bei 68 °, letzterer bei 64—66 °; ferner wurden Peptone, Glykogen, Nucleïn (bezw. Xanthinkörper), Cholesterin, Lecithin, Fett, und die gewöhnlichen Aschenbestandtheile nachgewiesen. Die quantitative Analyse ergab folgende Werthe:

100 grm. Eier geben:	Vor der Bebrütung	Am Ende der Bebrütung
Feuchte Substanz	100,00	88,84
Feste Substanz	35,51	30,20
Eiweiss und unlösliche Salze	11,31	9,20
Wasserextract	5,81	5,46
Darin Glykogen	1,98	0,74
Aetherextract	9,52	6,46
Darin Fett	8,08	4,37
= Lecithin	1,04	1,74
= Cholesterin	0,40	0,35
Chorionin	8,87	(8,87)
Chitin	—	0,21
Stickstoffreiche Basen	0,02	0,21

Die Eier verlieren während der Entwicklung 11,16 Proc. an Gewicht, und zwar 7,71 Proc. an Wasser und 3,45 Proc. an Trockensubstanz. Vf. zieht folgende Schlüsse aus seinen Untersuchungen:

„1. Das Chorion des Insekteneies enthält kein Chitin, es besteht aus einer eigenthümlichen, schwefelhaltigen Substanz (dem Chorionin).

2. Die Eier verlieren während ihrer Entwicklung mehr als 10 Proc. ihres Gesammtgewichts.

3. Die entwickelten Eier sind ärmer an Wasser als die überwinternden.

4. Bei der Entwicklung verlieren die Eier einen Theil ihrer Trockensubstanz.

5. Die tägliche Gewichtsabnahme der Eier geht proportional der morphologischen Differenzirung.

6. Während der Entwicklung verlieren die Eier an unlöslichen Eiweisskörpern, Glykogen, Fett und Cholesterin, gewinnen aber an Lecithin und Peptonen.“

In einem Nachtrage theilt Vf. noch mit, dass auch Prof. Verson in Padua gefunden hat, dass das Chorion der Eier kein Chitin sei; derselbe hält es für Keratin und findet bei der Elementaranalyse: 50,90 Proc. C; 7,11 Proc. H; 17,20 Proc. N; 19,33 Proc. O; 4,38 Proc. S; 1,09 Proc. Asche. Indessen scheint Verson seine Substanz nicht so gut gereinigt

zu haben als der Vf.; daher verdient die Analyse des Letzteren mehr Vertrauen.

W. v. Schroeder (39) hat in einer früheren Arbeit nachgewiesen, dass die Synthese von Harnstoff aus kohlensaurem Ammon in der überlebenden Leber leicht von Statten geht; im Anschluss hieran hat er jetzt den umgekehrten Versuch angestellt, um zu zeigen, dass im lebenden Thier nach Ausschluss der Leber aus der Circulation eine Umwandlung des kohlensauren Ammons in Harnstoff nicht mehr stattfindet. Vf. theilt zunächst noch einen Durchblutungsversuch mit einer Hundeleber mit, welcher ebenso wie die früheren ein positives Resultat bezüglich der Bildung von Harnstoff ergiebt. Sodann folgen zwei Versuche mit einfacher Nierenexstirpation beim Hunde, aus denen sich ergiebt, dass auch nach dieser Operation in den Organismus intravenös eingeführtes Ammoniak (0,3 und 0,7 grm. als Formiat bezw. Carbamat) sehr rasch in Harnstoff umgewandelt wird; in dem einen Versuche war während 68′ die ursprüngliche Harnstoffmenge um 78,31 Proc., im anderen binnen 50′ um 101,49 Proc. gestiegen. Bei den letzten drei Versuchen wurden sowohl Nieren als Leber ausgeschaltet (bezüglich der Technik muss auf das Original verwiesen werden), worauf das subcutan eingeführte Ammoniak nicht mehr in Harnstoff verwandelt wurde. Die Resultate dieser letzten fünf Versuche sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

No. des Versuches	Art der Operation	Dauer des Versuches	Körpergewicht des Hundes	Harnstoffgehalt des Blutes in Procenten	
				bei Beginn des Versuches	bei Schluss des Versuches
2	Nephrotomie	68 Min.	19 kgrm.	0,0237	0,0424
3	=	50 =	7 =	0,0534	0,1076
4	Leber- u. Nierenausschaltung	60 =	10 =	0,0084	0,0028
5	= = =	90 =	9,5 =	0,0426	0,0423
6	= = =	55 =	17 =	0,0624	0,0516

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass nach Ausschluss der Leber dem Organismus die Bedingungen fehlen, kohlensaures Ammon in Harnstoff überzuführen, oder dass dieselben, wenn noch vorhanden, doch in Vergleich zu der ammoniakumwandelnden Function der Leber nur von gänzlich untergeordneter Bedeutung sein können. Dabei möge noch besonders hervorgehoben werden, dass in den letzten drei Versuchen die toxischen Wirkungen des Ammoniaks deutlich zu beobachten waren. Man darf daher sagen, dass beim Säugethier die Leber dasjenige Organ ist, in welchem die Ueberführung von Ammoniak in Harnstoff stattfindet. Da nun zwischen der Harnstoffbildung beim Säuger und der Harnsäurebildung beim Vogel eine unzweifelhafte Analogie besteht, und Vf. bei früheren Versuchen gefunden hat, dass beim Vogel Nieren und Muskeln nichts mit der Harnsäurebildung zu thun haben, so kann man wohl per

analogiam schliessen, dass auch beim Vogel das harnsäurebildende Organ die Leber ist.

C. Genth (40) hat während längerer Zeit (vom 23. I.—30. III. 1884) bei ganz gleichmässiger Nahrung die Harnstoffausscheidung an sich selbst verfolgt. Die tägliche Nahrung bestand aus: 265 grm. Fleisch, 215 grm. Brod, 575 ccm. Milch, 250 ccm. Bier, 100 ccm. Wein, 150 grm. Kartoffeln, 50 grm. Gerstengries, 55 grm. Butter, 21 grm. Zucker; nach Verlauf von 35 Tagen wurden während 16 Tagen 1000 ccm. sehr reines Süsswasser (Wiesbadener Leitungswasser mit nur 0,02—0,03 pro mille festen Bestandtheilen und höchst unbedeutendem Kohlensäuregehalt) getrunken, worauf 5 Tage ohne Wassergenuss und zuletzt wieder 12 Tage folgten, an denen 1000 ccm. künstliches kohlensaures Wasser (nach Struve) getrunken wurden. Dabei ist Vf. zu folgenden Resultaten gelangt:

„1. Es ist nicht möglich, dass der Mensch für längere Zeit mit derselben Nahrung sich im Stickstoffgleichgewichte erhalte.

2. Die Harnstoffausscheidung verläuft in mehr oder weniger regelmässigen Perioden.

3. Ist genügend Wasser vorhanden, so sind diese Perioden typisch—atypisch, wenn in dem Wassergleichgewicht plötzlich Störungen eintreten.

4. Eine typische Periode zeigt eine Steigerung am ersten Tage, einen continuirlichen Abfall an den folgenden Tagen. Manchmal folgt eine geringe Steigerung am letzten Tage.

5. Atypische Perioden zeigen manchmal kleine, kurz andauernde Schwankungen sowohl während des Steigens als auch während des Fallens.

6. Die mittlere tägliche Ausscheidungsgrösse ist in allen Perioden stets dieselbe.

7. Ohne Wassergenuss sind die Perioden kürzer und unregelmässiger; das Steigen und Fallen bewegt sich in engen Grenzen.

8. Mit Wassergenuss werden die Perioden länger und regelmässiger; Steigen und Fallen bewegt sich in weiten Grenzen.

9. In den übrigen Ausscheidungen des Urins (Harnsäure, Chlor) lässt sich eine solche Periodicität nicht erkennen.

Für Stoffwechseluntersuchungen ist deshalb zu fordern: 1. dass dieselben nicht zu lange Zeit ausgedehnt werden; 2. dass man vorher den Gang der Harnstoffausscheidung während der Normalzeit genau kennen lerne und die Mittelzahlen aus den Perioden allein feststelle; 3. dass die neuen Untersuchungsbedingungen nicht an beliebigen Tagen eingeführt und ausgeschaltet werden, sondern dass sie wo möglich mit den Perioden zusammenfallen; 4. dass die Untersuchung sich niemals auf einige beliebige Tage beschränke, sondern sich mindestens auf die Zeit einer Periode erstrecke; 5. dass bei Berechnung der Mittelzahlen die Resultate sämmtlicher Tage einer Periode in Betracht gezogen werden,

auch wenn die neuen Bedingungen an einem oder dem anderen Tage ausgefallen sind."

E. G. Salomé (41) hat an sich selbst eine längere Versuchsreihe über den Einfluss des salicylsauren Natrons auf die Stickstoff- und Harnsäureausscheidung angestellt. Die tägliche Nahrung bestand dabei aus: 150 grm. Schinken, 150 grm. Emmenthaler Käse, 100 grm. Butter, 250 grm. Roggenbrod, 250 grm. gekochten Aepfeln, 1 l. Kuhmilch und ½ l. Bier; die Mahlzeiten wurden 8 Uhr Morgens, 12 Uhr Mittags und 6 Uhr Abends eingenommen. Am 8. Tage nahm Vf. 0,25 grm., am 10. 0,50 grm. salicylsaures Natron ein; am 12. Tage musste der Versuch wegen eines Schnupfens bis zum 20. Tage ausgesetzt werden. Am 27. Tage nahm Vf. dann 1,00 grm., am 29. 2,50 grm., am 31. 5,00 grm., am 33. 9,00 grm. und am 51. 15,00 grm. salicylsaures Natron ein. Das Körpergewicht blieb bis zum 35. Tage constant (68,5 kgrm.), sank dann aber ab, und betrug am 58. Tage 67,40 kgrm. Nach 1—2,5 grm. Salz trat deutliche Steigerung des Appetits ein, nach 5 grm. am ersten Tage Uebelkeit, am folgenden leichte Benommenheit und Ohrensausen; nach 9,00 grm. waren diese Symptome stärker, Gehör und Geschmack zeigten eine deutliche Abnahme, ferner stellte sich leicht Dyspnoë, Pulsbeschleunigung und Unruhe mit darauffolgender Ermattung und Schweissausbruch ein. Nach 15 grm. waren alle diese Symptome noch stärker, die Ermattung folgte auf einen rauschähnlichen Zustand, und hielt, wie auch das Ohrensausen, zwei Tage an. Die Resultate bezüglich der Stickstoffausscheidung fasst Vf. in folgenden Sätzen zusammen: „1. Nach kleinen Dosen tritt keine vermehrte Stickstoffausscheidung ein. 2. Nach grossen Dosen tritt eine deutliche Erhöhung der Stickstoffausscheidung ein, der aber regelmässig eine kurze, doch deutliche, die Plus-Ausscheidung compensirende Minus-Ausscheidung folgt. 3. Nach kleinen Dosen fällt die Harnsäureausscheidung in geringem Grade. 4. Nach grossen Dosen tritt eine kurze, aber auffallende Vermehrung der Harnsäureausscheidung ein, die von einer andauernden Verminderung gefolgt ist. Dieser Versuch zeigt demnach, dass das salicylsaure Natron beim Menschen eine ganz ähnliche Wirkung auf die Stickstoffausscheidung hat, wie beim Hunde."

Berthelot (43) hat eine neue Stickstoffquelle für den Boden gefunden, welche im Stande ist, den durch die Vegetation bewirkten Verlust zum grossen Theile zu ersetzen. Er hat vier verschiedene Bodenarten: 1. Sable argileux jaune I; 2. Sable argileux II; 3. Argile Kaolin III, und 4. Argile Kaolin IV, theils in grossen Töpfen (50—60 kgrm. in einer Schichte von ca. 45 cm. Dicke) in einem trocknen, hellen, geschlossenen Zimmer, theils in kleineren Porzellantöpfen (Blumentöpfen, 1 kgrm. in 8—10 ccm. dicker Schicht) im Freien, nur gegen den verticalen Regen geschützt, theils in eben solchen Töpfen auf der Höhe eines

isolirten Thurmes (29 m. über dem Boden) ganz frei, theils in nur theilweise gefüllten Gefässen von weissem Glase mit eingeriebenem Stopfen (1 kgrm. zu 4 l.) im diffusen Tageslichte oder im Dunkeln, theils endlich in eben solchen Gefässen nach vorhergehender Sterilisation stehen gelassen. In allen diesen Proben wurde von Zeit zu Zeit die Menge des in organischer Verbindung enthaltenen Stickstoffs, der Nitrate und des Ammoniaks, bestimmt; nachfolgende kleine Tabelle enthält die Mengen Stickstoff, welche von 1 kgrm. Boden während der Zeit von April bis October aufgenommen worden sind:

Bodenart	Anfänglich vorhandener Stickstoff	Geschlossenes Gefäss (Licht)	Geschlossener Raum	Im Freien	Auf dem Thurm
	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.
Sable jaune I	0,0910	0,1289	0,1179	0,0983	?
Sable II	0,1119	0,1503	0,1639	0,1295	0,1396
Argile Kaolin III	0,0210	0,0494	0,0407	0,0353	0,0557
Kaolin IV	0,1065	0,1236	=	0,1144	0,1497

Man ersieht aus diesen Zahlen, dass die Grösse der Stickstoffaufnahme in allen vier Reihen von derselben Ordnung ist; der Umstand, dass ein Theil der Töpfe völlig ungeschützt im Freien gestanden hat, beweist auch, dass eine merkliche Menge Stickstoff in Form von Salpetersäure oder Ammoniak durch die Atmosphäre nicht zugeführt worden ist. Auch war kein bedeutender Unterschied bemerklich, je nachdem die Masse dem diffusen Lichte oder der Dunkelheit ausgesetzt worden war. Berechnet man aus den erhaltenen Zahlen die Menge des aufgenommenen Stickstoffs für 1 Hektar, so ergiebt sich für den Boden I 20 kgrm.; für II 16 und 25 kgrm.; für III 32 kgrm. N — Zahlen, welche Vf. nur giebt, um eine Vorstellung über diese Grössen zu erwecken. Dieselben sind in Wahrheit zu klein, da sie sich nur auf eine Tiefe von 8—10 cm. beziehen, während die Stickstoffaufnahme sich in derselben Stärke selbst noch in einer Tiefe von 45 cm. geltend machte. Dem gegenüber steht die Zufuhr von Stickstoff in Form von Salpetersäure und Ammoniak durch den Regen, deren Grösse von Lawes und Gilbert in Rothamsted auf 8 kgrm. geschätzt, zu Montsouris im Jahre 1883 aber nur gleich 1,7 kgrm. gefunden worden ist. Andererseits werden aber dem Boden durch eine Heuernte 50—60 kgrm. N pro Hektar entzogen. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit von mächtigeren Factoren für die Zufuhr von Stickstoff in den Boden, als es die durch den Regen ist, und die oben mitgetheilten Zahlen zeigen die Existenz wenigstens einer solchen Quelle. Dass die hier beobachtete Fixirung des Stickstoffs durch Mikroorganismen bewirkt werden muss, ergiebt sich aus den Versuchen, welche mit vorher sterilisirtem Boden in geschlossenen Gefässen angestellt wurden; hier

fand sich durchaus keine Vermehrung des Stickstoffs, die Menge desselben wurde vielmehr zu Ende des Versuchs nicht grösser gefunden, als zu Anfang derselben.

H. Joulie (45) hat in zwei Versuchsreihen mit Buchweizen, Raygras und Klee (trèfle hybride) einen Zuwachs von Stickstoff in 20 Fällen unter 22 beobachtet, der höchst wahrscheinlich aus der Atmosphäre durch die Thätigkeit von Mikroorganismen entnommen worden ist; eine Entscheidung kann Vf. aber nicht treffen, da er Controlversuche unter ähnlichen Verhältnissen, aber ohne Vegetation, bisher nicht angestellt hat.

Th. Weyl und *Citron* (46) machen weitere Mittheilungen über die Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers. Sie beweisen zunächst (III), dass diejenige Substanz, welche bei der Destillation frischen menschlichen Harns mit Schwefelsäure salpetrige Säure ins Destillat gehen liess, beim Stehen des Harns allmählich verschwindet und, wenn nach ca. 8 Tagen keine salpetrige Säure im Harn mehr nachweisbar ist, solche auch nicht mehr im Destillat des angesäuerten Harns gefunden wird. Sodann beschreiben sie einen Vorlesungsversuch für den Nachweis von Salpetersäure im Harn (IV), und bestätigen (V) ferner die Angaben von Röhmann, dass nämlich der Hundeharn weder bei Fleischfütterung, noch bei Eingabe von Salmiak oder citronensaurem Ammoniak Salpetersäure enthält, und dass von eingegebenen Nitraten nur ein Theil im Harn wieder erscheint. In (VI) weisen die Vff. nach, dass die Methode von Schulze zur Bestimmung der Salpetersäure auch für den Menschenharn zuverlässige Resultate liefert. Die Menge der täglich ausgeschiedenen Salpetersäure (VII) beträgt im Mittel eigener und fremder Bestimmungen 423 mgrm. in 10000 Theilen (ccm.? Ref.) Harn; sie ist geringer bei Fleisch-, grösser bei gemischter oder reiner Pflanzenkost. Auch in pathologischen Harnen (Magenkatarrh, Typhus, Diabetes) wurden Nitrate gefunden.

Nach Versuchen von *N. A. Randolph* (47) wird Salicylsäure, mit Olivenöl auf die unverletzte Haut eingerieben, resorbirt und kann im Harn nachgewiesen werden; sie kann unter diesen Umständen auch therapeutisch wirken.

Derselbe (48) hat gefunden, dass Nicotin, auf die unverletzte Haut gebracht, resorbirt wird und selbst den Tod bewirkt.

Nach *Fehling* (49) gehen salicylsaures Natron, sowie Jodkalium von der Stillenden auf das Kind über, Jod auch, wenn Jodoform auf die gequetschten äusseren Genitalien applicirt wird; bei Sublimat gelang der Nachweis des Quecksilbers nicht immer im Harn des Kindes. Nach mittleren oder stärkeren Dosen von Morphium, Chloral, Opium wurde nie eine nachtheilige Wirkung auf das Kind beobachtet; nach stärkeren als Maximaldosen von Atropin trat beim Kinde Pupillenerweiterung ein. Vf. warnt aber vor Cumulirung.

Stanislaus Zaleski (50) zieht aus seinen Versuchen über die Ausscheidung des Kohlenoxydes aus dem Thierkörper folgende Schlüsse:

„1. Das intraperitoneal eingeführte Kohlenoxyd wirkt nicht in dem Maasse toxisch, dass das Thier unmittelbar daran zu Grunde ginge.

2. Aus der Peritonealhöhle wird es ebenso wie aus den Lungen, obgleich langsamer, durch das Blut absorbirt.

3. Intraperitoneal eingeführt erscheint es unbedingt in den Ausathmungsproducten, wenn nicht alles, so wenigstens ein Theil.

4. Intraperitoneal eingespritztes Kohlenoxydblut unterliegt denselben Resorptionsgesetzen wie das genuine Blut.

5. Aus solchem Blute gelangt das Kohlenoxyd in das Blut des Gefässsystems, seine Verbindung mit Hämoglobin lässt sich aber bei Anwendung der gewöhnlichen Reagentien nicht in allen Fällen nachweisen.

6. Bei intraperitonealer Kohlenoxydblutinjection lässt sich das Kohlenoxyd in den Ausathmungsproducten vermittelst Palladiumchlorürs nicht nachweisen.“ In den Versuchen zu 3 gelang dieser Nachweis sehr gut; etwa 2 Stunden nach der Einführung des Kohlenoxydes in die Bauchhöhle konnte Vf. die ersten schwarzen Plättchen in den mit Palladiumchlorür beschickten Absorptionsapparaten wahrnehmen.

[*Albitzky* (51) stellte unter Paschutin's Leitung Versuche über den Stoffwechsel an Hunden an, die 21—24 Stunden in einem an Kohlensäure reichen Gasgemenge verweilten. Es wurden Sauerstoff und Kohlensäure in verschiedenen Verhältnissen mit einander gemischt, jedoch derartig, dass die Mischung viel reicher an Sauerstoff war, als die atmosphärische Luft. Die Thiere wurden in einen hermetisch schliessenden Kasten hineingebracht; dieser Kasten befand sich auf der einen Seite in Verbindung mit einer Wasserluftpumpe, auf der anderen Seite vermittelst einer gabelartig verzweigten Röhre mit zwei Gasuhren, die ihrerseits mit zwei Gasometern communicirten, von denen einer mit reinem Sauerstoff und der andere mit reiner Kohlensäure gefüllt ward. Da die Hähne der Gasuhren mit mikrometrischen Schrauben versehen waren, so konnte man durch entsprechende Stellung der Hähne erreichen, dass bald gleiche, bald ungleiche Mengen beider Gase durch die Gasuhren hindurchgeleitet wurden. Das Gasgemenge, in welchem das Thier sich befand, enthielt 5—10—12—15—20—25 Proc. Kohlensäure. Die Analyse des in den Kasten eintretenden und aus demselben austretenden Gasgemenges zeigte, dass bei 20 Proc. Kohlensäure das Thier Kohlensäure nicht mehr ausscheidet, sondern dieselbe absorbirt, denn die austretende Luft war ärmer (19, 23, 23 Proc.) an Kohlensäure als die eintretende (20, 25, 25 Proc).

Bei allen Versuchen sah man, dass unter dem Einflusse des Ueberschusses an Kohlensäure das Athmen tiefer und häufiger wird; die Exspiration wird mit grosser Anstrengung vollzogen. Diese Verände-

rungen der Respiration werden um so bedeutender, je mehr Kohlensäure die einzuathmende Luft enthält, und im einzelnen Versuche um so stärker, je länger derselbe dauert. Die Temperatur blieb in Versuchen (bei 5—10—12 Proc. Kohlensäure) unverändert, in den übrigen fiel dieselbe um 1,2—5 °. Schwäche und Erscheinungen von Narkose beobachtet man lediglich bei hoher Spannung von Kohlensäure in eingeathmeter Luft, selbst bei 16 und 19 Proc. Kohlensäure sind dieselben nur unbedeutend ausgeprägt. Bei 23 Proc. CO_2 entwickelte sich tiefe Narkose und äusserste, in einem Falle sogar letale Schwäche. Die Menge des Harns und seiner Bestandtheile blieb bei 5 Proc. Kohlensäure unverändert; in den übrigen Fällen nahm dieselbe zu. Am wenigsten wurde die Menge der Chlorverbindungen vergrössert. Der Harnstoff nahm um 64—81 Proc. zu. Die Menge der schwefelsauren Verbindungen wurde um 100 Proc. und mehr vergrössert. Am meisten nahm die Menge der Phosphate zu, nämlich um 232—354 Proc. selbst bei 5 Proc. Kohlensäure. Alle diese Erscheinungen treten um so prägnanter auf, je grösser die Spannung der Kohlensäure in der das Thier umgebenden Atmosphäre ist, jedoch nur in solchen Fällen, in welchen der Gehalt an Kohlensäure nicht 19 Proc. übersteigt.

Ganz andere Erscheinungen treten auf, wenn der Kohlensäuregehalt 23 Proc. erreicht. Bei verminderter Harnmenge verminderte sich der Harnstoff um 84 Proc., die Chlorverbindungen um 67 Proc., die Schwefelsäureverbindungen um 60 Proc., jedoch die Phosphorsäureverbindungen waren um 20 Proc. vergrössert.

Nach den Versuchen, in welchen das Gasgemenge im Kasten 5 und 10 Proc. Kohlensäure enthält, scheinen die Thiere sich ganz normal zu fühlen; nach Versuchen mit 12—19 Proc. Kohlensäure bemerkte man Ermüdung und Schwäche, die nicht bald verschwanden; ganz anders waren die Erscheinungen bei 23 Proc. Kohlensäure, bereits in einer halben oder ganzen Stunde nach Beginn des Versuchs liegt das Thier unbeweglich da, und reagirt weder auf Geräusch, noch auf Licht; nach dem Ende des Versuchs macht das Thier ganz den Eindruck einer Leiche, selbst nach 3—4 Stunden reagirt es nicht auf Nadelstiche, seine Bewegungen sind sehr schwach und beschwerlich. Die Ursache davon scheint nicht nur durch die Unterdrückung der Nerventhätigkeit, sondern auch durch den Zustand des Muskelapparates bedingt zu sein; die meisten Muskeln der unteren Hälfte des Rumpfes und der unteren Extremitäten befinden sich in einem Zustande, der an die Todtenstarre erinnert.

Die Respiration wird bald nach dem Versuch oberflächlich und verhältnissmässig selten, 14—12 mal in einer Minute, während beim Ende des Versuchs das Thier 40—50 mal in einer Minute athmete.

Das Herz macht 140—150 schwache Schläge, nach 3—4 Stunden sogar 180—190 Schläge in einer Minute.

Die herabgesetzte Temperatur verändert sich in den ersten 2 bis 3 Stunden gar nicht, später steigt dieselbe sehr langsam. Ueberhaupt scheint der Ueberfluss an Kohlensäure bis zu einer gewissen Grenze auf den Thierorganismus keinen besonderen Eindruck zu haben, wird jedoch diese Grenze überschritten, so entwickeln sich rasch tiefe und bedeutende Veränderungen im Organismus. Was den Harn anbetrifft, so interessirt uns nur das Verhalten der Phosphorsäure; während die übrigen Harnbestandtheile bald zur Norm zurückkehren, fällt dieselbe bis auf 90 Proc. unter die Norm. *Nawrocki.*]

R. H. Chittenden und *H. E. Smith* (52) fanden in zwei Vergiftungsfällen mit arseniger Säure und Schweinfurther Grün nur Spuren von Arsenik im Gehirn, während in der Leber beträchtliche Mengen (im ersten Falle 0,076 grm. As_2O_3 in 1259 grm. Leber, im zweiten 0,0127 grm. in 2984 grm. Leber), in Nieren und Blase geringe enthalten waren.

[*H. Weiske, B. Dehmel, G. Kennepohl, B. Schulze* und *E. Flechsig* (53) suchten, nachdem frühere Versuche festgestellt hatten, dass eingesäuertes Futter vom Thierkörper in geringerer Weise ausgenützt wird als getrocknetes Futter gleichen Ursprungs, die Frage zu lösen, ob die geringere Verdaulichkeit nicht durch die saure Beschaffenheit als vielmehr dadurch bedingt sei, dass durch die Gährung die leichter verdaulichen Antheile des Futters in Verlust gerathen waren. Diese Versuche schlossen sich an andere an, welche bezweckten, zu constatiren, ob durch Beigabe von Mineralsäuren zum Futter von Wiederkäuern eine Steigerung der Mineralstoffabgabe aus dem Körper und damit eine Verarmung der Knochen an Mineralstoffen bewirkt werde. Als Versuchsthier diente ein ausgewachsener Southdown-Merino-Hammel, welcher theils normales Wiesenheu, theils dasselbe mit verdünnter Schwefelsäure besprengt und wieder getrocknet, theils letzteres unter gleichzeitiger Verabfolgung einer die Säure des Heus völlig bindenden Menge von gebrannter Magnesia erhielt. Bezüglich der speciellen Versuchseinrichtung sei auf das Original verwiesen. Als Ergebniss stellte sich heraus, dass in allen 3 Fällen, wenn normales oder saures oder endlich saures Heu mit Magnesia verfüttert wurde, die Verdauung des Futters eine vollständig gleiche war, dass die Beigabe von verdünnter Schwefelsäure demnach sich nicht nachtheilig äusserte, und dass der Grund der schlechteren Ausnützung eingesäuerten Futters gegenüber frischem oder getrocknetem darin zu suchen ist, dass bei dem Gährungsprocess gerade die leicht verdaulichen Futterbestandtheile zerfallen.

Der zweite Theil der Frage, ob durch Beigabe von Mineralsäuren zum Futter eine Mehrabgabe an Mineralstoffen aus dem Körper, somit eine Verarmung der Knochen an Kalk und Phosphorsäure erfolge, wurde durch das Versuchsergebniss nicht in vollständig wünschenswerther Weise beantwortet, und die Untersuchung an 3 gleichalterigen (6 Monate) in

möglichst gleichem Ernährungszustande befindlichen Lämmern fortgesetzt, von denen eins, um die möglicherweise bei der verschiedenartigen Fütterung auftretenden Veränderungen der Knochenzusammensetzung zu prüfen, bei Beginn des Versuchs geschlachtet wurde, um Material für vergleichende Untersuchung über die Knochenzusammensetzung zu gewinnen. Die beiden anderen Lämmer erhielten 7 Monate hindurch gleiche Mengen von Futter (Heu und Gerste) und zwar das eine Thier (bezw. I) das Heu in normalem Zustande, das andere (bezw. II) dasselbe, nachdem es mit verdünnter Schwefelsäure besprengt und wieder getrocknet war. Als Tränke wurde destillirtes Wasser nach Bedürfniss gereicht. Vor Beendigung des Versuchs fand eine 16tägige Einstellung der Thiere in den Zwangsstall statt behufs Sammelns der festen und flüssigen Excremente in der letzten Hälfte dieser Zeit. Das Versuchsergebniss war folgendes. Die Verdauungscoëfficienten des normalen und des sauren Heus stellten sich als nahezu gleiche heraus, nur war bei Lamm II die durch die Schwefelsäure geförderte Resorption der Mineralstoffe eine grössere und das saure Heu war vom Versuchsthiere nicht ganz gefressen worden, sondern stickstoffreiche Reste verblieben. Im Harn, in welchem die Bestimmung des Gesammtstickstoffs, der Hippursäure, des Ammoniaks, ferner des Gesammtschwefels und dessen verschiedener Formen (Schwefelsäure, Aetherschwefelsäure, Schwefelrest) vorgenommen wurde, zeigte Lamm II einen geringeren Stickstoffumsatz als Lamm I; eine Mehrausscheidung an Schwefel und Schwefelsäure bei ersterem Thiere ist zweifellos dem grösseren Gehalt der Nahrung an diesen Stoffen zuzuschreiben. Wesentliche Verschiedenheiten ergab ferner auch nicht die Untersuchung auf Stickstoff, Schwefel und Mineralstoffe im Harne und den Fäces.

Wichtigere Ergebnisse lieferte die Untersuchung des Knochengerüstes der drei Lämmer. Die procentische Zusammensetzung der Knochen hatte sich im Verlauf der Zeit, die zwischen Beginn und Abschluss des Versuchs lag, nicht wesentlich geändert. Lamm I und II erfuhren einen Zuwachs des Knochengerüstes um 33 Proc. Bemerkenswerthe Unterschiede traten aber bei der Untersuchung der einzelnen Theile des Skelets zu Tage. Es zeigten nämlich die Knochen (mit Ausnahme von Kopf mit Zähnen und Röhrenknochen) des mit saurem Heu genährten Lamms, also Schulterblatt, Rippen, Wirbel und Beckenknochen, einen ca. 2 Proc. niedrigeren Mineralstoffgehalt als die entsprechenden bei dem mit normalem Heu gefütterten Thiere, was bei der bekanntlich sehr übereinstimmenden Zusammensetzung der Knochen von Thieren gleichen Alters, gleicher Art und Rasse nur durch die erhaltende Zufuhr von Schwefelsäure bei Lamm II hervorgerufen sein kann, zumal genannte Knochentheile für Einflüsse dieser Art sehr empfänglich sind.

Bässler.]

[*C. Lehmann* (54) hat zur Entscheidung der Frage, ob bei Alkalizufuhr durch Beschleunigung der Oxydation der N-freien Körper eine vermehrte Kohlensäureproduction, bezw. Sauerstoffconsumption stattfindet, eine Reihe von Respirationsversuchen mit Kaninchen angestellt, welchen, nachdem die normale Höhe ihres Sauerstoffverbrauchs ermittelt war, Alkali (als Na_2CO_3), bezw. Säure (als HCl) per Schlundsonde in den Magen eingeführt, oder in geeigneter Verdünnung in die Vene injicirt wurde. Es wurde durch die Alkalizufuhr durchschnittlich eine Steigerung des Sauerstoffverbrauchs um 4—5 Proc., durch die Säurezufuhr dagegen eine Erniedrigung desselben von ebenfalls ca. 5 Proc. hervorgebracht. Die Vermuthung, dass durch Alkalizufuhr besonders die Stoffe einer beschleunigten Oxydation unterliegen, welche sich in ihrer Zusammensetzung den Kohlehydraten nähern, wurde durch eine weitere Reihe von Respirationsversuchen, die unter gleichen Bedingungen angestellt, bei denen aber der Alkali-, bezw. Säurelösung noch 3 Proc. Traubenzucker zugesetzt waren, bestätigt. Der Sauerstoffverbrauch steigerte sich bei Injection von Alkali plus Zucker bis um 15 Proc., er erniedrigte sich bei Säurezuckerzufuhr um 5 Proc. der normalen Menge. *Bässler.*]

J. Forster (55) theilt Versuche von Bijl mit, welcher Hunden nach passender Vorbereitung Nahrung von bekanntem Kalkgehalt (Milch, Brod) gab, die Thiere 1—4 ½ h. später durch Chloroform tödtete und dann den Inhalt der einzelnen Darmabschnitte auf Kalk untersuchte; ausserdem wurde der Trockenrückstand und zuweilen das Aetherextract bestimmt. Als Minimum der Kalkresorption fand er 4—87 Proc. der im Futter gereichten Menge, im Mittel 38 Proc. (11 Fälle). Diese Mengen stellen ein Minimum dar, da mit der Galle und dem Pankreassaft nicht unerhebliche Kalkmengen in den Darm gelangen. Vf. berechnet unter gewissen Voraussetzungen die wahrscheinliche Resorptionsgrösse zu 10 bis 94, im Mittel 59 Proc. des eingeführten Kalks.

J. Neumann (56) hat Untersuchungen über den Verbleib der in den thierischen Organismus eingeführten Bariumsalze angestellt. Injicirt man Kaninchen ca. 0,5 grm. frisch gefälltes Bariumsulfat in die Jugularis, so verschwindet dasselbe rasch aus dem Blute, so dass nach 14 Tagen keine Spur von Barium mehr im Inhalte des Gefässsystems zu entdecken ist. Dagegen konnte ein starker Bariumgehalt chemisch nachgewiesen werden in Leber, Nieren, Milz und Knochenmark, Spuren auch in den Lungen, aber nichts in Muskeln, Nebennieren, Thymus und Gehirn. Selbst 50 Tage nach der Injection fand Vf. in der Leber noch sehr bedeutende Mengen Ba, niemals aber auch nur Spuren im Harn.

Ferner hat Vf. Kaninchen längere Zeit hindurch täglich kleinere Mengen von Chlorbarium (0,1—0,4 grm.) gegeben, und beobachtet, dass die einzelnen Thiere sehr verschieden widerstandsfähig waren; bei manchen

zeigten sich schon nach 0,15, bei anderen erst nach 0,4 grm. toxische Symptome, und fast alle vertrugen mit der Zeit etwas grössere Dosen. Mindestens eine Woche vor der Tödtung wurde mit der Eingabe von $BaCl_2$ aufgehört, und dann auch das Gefässsystem der verbluteten Thiere sehr gründlich mit Kochsalzlösung ausgewaschen. Bei diesen Versuchen fand Vf. niemals auch nur eine Spur Barium in den oben als Ablagerungsstätten angegebenen Organen, aber stets fand er Barium in den Knochen. Das gleiche Resultat wurde in einem Versuche mit einem Hunde, der 14 Tage lang 0,2 grm. Chlorbarium pro die bekommen hatte und fünf Wochen später getödtet wurde, erhalten. Daraus lässt sich schliessen, dass im Thierkörper Bariumsulfat nicht gebildet wird, vermuthlich wegen der Anwesenheit von Alkalibicarbonat. Vermischt man nämlich 200 ccm. Wasser mit 2 Tropfen gesättigter Glaubersalzlösung und ein wenig Sodalösung, so wird diese Flüssigkeit durch Chlorbarium zwar deutlich getrübt, aber nicht, wenn zuvor eine Zeit lang Kohlensäure eingeleitet worden ist. Während der Fütterungsperiode konnte im Harn der Kaninchen stets Barium nachgewiesen werden, aber schon 24 h. nach der letzten Eingabe war diese Ausscheidung beendet. Dasselbe Resultat wurde bei einem Hunde erzielt, und als Vf. selbst 0,3 grm. einnahm, enthielt sein Harn der folgenden acht Stunden Barium, nach Einnahme von 0,5 grm. schon nach zwei Stunden. Uebrigens rief diese Menge schon deutliche unangenehme Vergiftungserscheinungen, dumpfen Kopfschmerz und Herabsetzung der Pulsfrequenz, hervor. Auch in seinem Speichel konnte Vf. nach Einnahme von 0,8 — 0,5 grm. Chlorbarium dieses Metall nachweisen.

H. Wilsing (57) hat die Menge der flüchtigen Säuren (Essigsäure und Buttersäure zu gleichen Theilen berechnet) bestimmt, welche bei der Fütterung eines in frühester Jugend castrirten Ziegenbocks (von 69 kgrm.) mit täglich 1,5 kgrm. Wiesenheu im Koth und Harn desselben enthalten waren. In folgender Tabelle sind die Resultate dieser Bestimmungen zusammengestellt:

	Harn			Koth		Flüchtige Säuren in 24 h. in den Excrementen ausgeschieden
	Gesammtmenge in 24 h.	Flüchtige Säuren		Gesammtmenge in 24 h.	Flüchtige Säuren	
		im Ganzen	excl. HCl und Benzoësäure			
	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.
Versuch I, 4. Aug.	992	2,937	2,201	?	1,802*)	4,003
= II, 5. =	830	2,854	2,175	?	1,802*)	3,977
= III, 2. Oct.	815	1,444	0,935	565	1,800	2,735
= IV, 13. =	1241	3,711	2,934	668	1,803	4,737
= V, 17. =	812	1,859	1,270	?	1,802*)	3,072

*) Der Fettsäuregehalt des Kothes ist nur in Versuch III und IV direct bestimmt. Da die hier gefundenen Zahlen fast völlig übereinstimmen, so durfte dieselbe Zahl auch für die übrigen Versuche angenommen werden.

Das verfütterte Wiesenheu enthielt 25,9 Proc. Rohfaser, von welcher, nach noch nicht publicirten Versuchen, ca. 60 Proc. von Ziegen verdaut wurde. Demnach hat das Versuchsthier in 24 h. ca. 233 grm. Cellulose zersetzt, welche bei vollständiger Vergährung ca. 157 grm. flüchtige Fettsäuren geliefert haben würden. „Da von diesen nun 4 grm. in den Excrementen ausgeschieden sind, so ergiebt sich, dass die flüchtigen Fettsäuren bis auf 2,6 Proc. im Körper verbraucht sind."

J. Munk (58) hat einen jungen, aber ausgewachsenen Hund zunächst 31 Tage lang hungern lassen, um denselben völlig von Körperfett zu befreien, und dann 25 Tage lang mit wenig Fleisch und viel Kohlehydraten gefüttert, um zu sehen, ob unter diesen Umständen ein Fettansatz auf Kosten der Kohlehydrate stattfinden würde, oder nicht. Der weibliche Hund hatte ein Anfangsgewicht von 37,2 kgrm., wurde alle 24 h. katheterisirt, bekam während der Hungerzeit täglich 300—400 ccm. Wasser vorgesetzt, was er aber nicht völlig zu sich nahm. Im Harn wurde der Harnstoff nach Liebig-Pflüger titrirt, ausserdem auch der Schwefel durch Einäschern mit Aetzkali und Salpeter bestimmt. Während des Hungers verlor der Hund im Ganzen 11,48 kgrm. = 31 Proc. des Anfangsgewichts an Körpersubstanz; der tägliche Gewichtsverlust betrug im Mittel ca. 1 Proc. des Anfangsgewichts, war aber im Anfange grösser, später kleiner, und nur in den letzten Tagen machte sich wieder eine geringe Steigerung desselben bemerklich, welche andeutete, dass der Hund seinem Ende nahe war. Die Harnstoff-, bezw. N-Ausscheidung fällt von 18,96 grm. N am 1. Tage bis auf 6,09 grm. am 11. Tage ab, und hält sich dann ziemlich constant auf dieser Höhe; nur gegen Ende tritt wiederum eine Steigerung ein. Je mehr der Fettbestand schwindet, desto grösser wird die Eiweisszersetzung; die Kräfte schwinden rapid, so dass das Thier sich nicht mehr auf den Beinen halten kann, und auch die Körpertemperatur war am 31. Tage im Rectum bis auf 35 ^{0} gesunken. Im Ganzen hatte der Hund während des Hungers 222,9 grm. N = 6556 grm. Fleisch (mit 3,4 Proc. N nach Voit) = 1393,8 grm. trocknes Eiweiss ausgeschieden; die Schwefelausscheidung ging ziemlich parallel, betrug während der Periode vom 12.—31. Tag an 11 Tagen im Ganzen 3,4612 grm. oder täglich 0,315 grm. S. Im Harn verhält sich also S : N = 1 : 17,1, im Eiweiss = 1 : 16, im Harn ist demnach eine kleine Menge (6,2 Proc.) des Eiweissschwefels nicht erschienen; dieselbe dürfte auf den Schwefelgehalt des Kothes zurückzuführen sein. Die Wasserausscheidung durch den Harn betrug 7955 ccm., die Aufnahme 7550 ccm., der aus dem N-Gehalte des Harns berechneten Menge Muskelfleisch entsprachen rund 4920 grm. Wasser, welche bei ihrer Zersetzung frei werden mussten und von denen rund 4500 für die Abgabe durch Haut und Lungen verfügbar sind. Unter der Annahme, dass, wie in den Versuchen von Pettenkofer und Voit, auch hier im Hungerharn auf 1 grm. N

0,746 grm. C kommen, berechnet Vf. den Gesammtverlust durch Lungen und Haut auf 10836 grm., und von den Gesammtausgaben fallen 43 Proc. auf den Harn und 57 Proc. auf die Athmung. Unter Zugrundelegung von Zahlen, welche Pettenkofer und Voit in ihren Versuchen für CO_2 und H_2O in der Exspirationsluft gefunden haben, berechnet Vf., dass der Gesammtverlust durch Haut und Lungen (im Orig. steht hier 10,48 kgrm., ebenso weiter unten, doch muss es nach der Bilanz am Fusse der vorhergehenden Seite wohl heissen: 10,84 kgrm. Ref.) einem Fettverlust von rund 2170 grm. entspricht.

Der Hund erhielt nun, nachdem er sein Körperfett sicher bis auf Spuren verloren hatte, eine Nahrung zunächst von 200 grm. Fleisch und 250 grm. Stärke, bezw. 150 grm. Stärke und 150 grm. Rohrzucker pro Tag; da er aber bei derselben noch Körpereiweiss verlor, und Fettansatz bei eiweissreichem Körper besser erfolgt als bei eiweissarmem, so bekam er 6 Tage lang täglich 200 grm. Fleisch, 100 grm. Leim, 150 grm. Stärke und 150 grm. Zucker, hierauf 4 Tage ebenso, aber 200 grm. Stärke und Zucker, an den folgenden 12 Tagen keinen Leim, aber 200 grm. Fleisch, 250 grm. Stärke und 250 grm. Zucker, und am letzten Tage 300 grm. Stärke. Um saure Gährungen zu neutralisiren, wurde dem Futter immer etwas kohlensaurer Kalk zugesetzt; trotzdem traten zuletzt diarrhoische Entleerungen ein, so dass der Versuch abgebrochen werden musste. Während dieser Versuchsreihe ist der Harnstoff nicht nach Liebig titrirt, sondern der Stickstoff nach Schneider-Seeger bestimmt worden. Dabei zeigte sich der „ersparende Einfluss der Kohlehydrate auf den Eiweissumsatz und die Zunahme dieser Wirkung mit steigender Gabe der Kohlehydrate“ sehr deutlich; während ein Hund von 26 kgrm. bei ausschliesslicher Fleischnahrung mindestens 1000 grm. Fleisch zur Erhaltung seines Eiweissbestandes braucht, werden hier bei einer Tagesration von 200 grm. Fleisch und 250 grm. Kohlehydraten nur 263 grm. Fleisch zersetzt, welche Menge bei Zusatz von 300 grm. Kohlehydraten auf 230 grm. fällt. Werden aber neben 200 grm. Fleisch 500 grm. Kohlehydrate verfüttert, so findet sogar Ansatz von Stickstoff, d. h. also von Körperfleisch statt, im Maximum 78 grm. pro Tag, im Mittel 36 grm. Auch die eiweissersparende Wirkung des Leims lässt sich sehr deutlich erkennen; bei 100 grm. Leim, 200 grm. Fleisch und 300 grm. Kohlehydraten gelangt ebensoviel Körperfleisch zum Ansatz, wie bei 200 grm. Fleisch und 500 grm. Kohlehydraten allein. Die Wasserausscheidung durch die Nieren zeigte sich gegenüber den Hungertagen vermehrt, ganz besonders an den Tagen, an denen Leim gereicht wurde; Vf. findet den Grund dieser gesteigerten Diurese in dem Umstande, dass der Leimstickstoff als Harnstoff ausgeschieden werden musste, wozu natürlich Wasser nöthig war. Der Gesammtansatz an Körperfleisch während der Fütterungsperiode beläuft sich auf 962 grm. (gefüttertes Fleisch minus zersetztes

Fleisch), doch dürfte dieselbe thatsächlich etwas niedriger sein, da wegen der Anwesenheit der Kohlehydrate wohl nicht alles Fleisch resorbirt worden ist. Vf. hat nun während 3 Tagen (9.—11.) den durch Korkstückchen abgegrenzten Koth gesammelt und auf Stickstoff untersucht; er fand, dass täglich 0,51 grm. N mit dem Kothe ausgestossen wurde. Von dieser Menge dürften aber 0,3 grm. auf die Ausscheidungsproducte des Darmes zu rechnen sein, so dass nur 0,21 grm. auf nicht resorbirtes Fleisch zu beziehen wären. Dessen Menge würde demnach täglich 6,2 grm. und während 25 Tagen 155 grm. betragen haben, welche Menge von dem als am Körper angesetzt berechneten Fleischquantum abzuziehen ist; es bleiben dann rund 800 grm. übrig.

Während der ganzen Fütterungsreihe nahm der Hund auf: 13,4 kgrm. Wasser, 5 kgrm. Fleisch, 10,25 kgrm. Kohlehydrate, 1 kgrm. Leim, in Summa 29,65 kgrm. Da aber das Körpergewicht nur um 3,27 kgrm. zugenommen hat, so müssen 26,38 kgrm. wieder ausgegeben worden sein, und zwar, wie Vf. berechnet, 47,2 Proc. durch die Nieren, 3,6 Proc. durch den Darm und 49,2 Proc. durch Haut und Lungen. Die wichtigste Frage ist nun noch, in welcher Weise sich der gefundene Körperansatz aus Eiweiss (Fleisch), Fett und Wasser zusammensetzt. Ersteres beläuft sich (s. o.) auf rund 800 grm. Fleisch, so dass für Fett und Wasser noch 2,47 kgrm. übrig bleiben. Der Wassergehalt der Muskeln und des Blutes des Versuchshundes zeigte sich bei der Untersuchung normal; bezüglich des Fettgehaltes liess die Autopsie erkennen, dass fast überall ein mässiges Fettpolster vorhanden war, das am Halse, am Gesäss und in der Schenkelbeuge stärker entwickelt war. Mit Messer und Scheere konnte aus dem Panniculus, aus der Bauch- und Brusthöhle und zwischen den Muskeln so viel sichtbares Fettgewebe herauspräparirt werden, dass durch Auslassen desselben 397,4 grm. eines sich ganz wie Hundefett verhaltenden Fettes gewonnen werden konnten. In Summa wurden aus dem Fettgewebe, der Leber und den Muskeln 937,1 grm. Fett erhalten; das Fett in Nieren, Knochen u. s. w. kann man — ganz niedrig — zu 130 grm. anschlagen, so dass die Gesammtmenge des Fettes 1067 grm. beträgt. Da nun der Hund durch die 31 Tage währende Inanition sicherlich möglichst von Fett befreit worden war, so sind, wenn nicht alles, so doch „mindestens $^9/_{10}$ des gefundenen Fettes — 960 grm. — als während der 25 tägigen Fütterung neugebildet und abgelagert anzusehen“. Schliesslich erörtert Vf. die Frage nach dem Ursprunge dieses Fettes. Zunächst weist er nach, dass selbst unter der Annahme, dass aus 100 grm. Eiweiss 42,5—45 grm. Fett entstehen, die auf solche Weise erhaltene Fettmenge nur hinreichen würde, um knapp die Hälfte des Fettansatzes zu decken, und auch wenn dieselbe Grösse der Fettbildung für den verfütterten Leim angenommen wird, so bleiben schliesslich immer noch 203, bezw. 162 grm. Körperfett übrig,

deren Quelle in den Kohlehydraten des Futters zu suchen ist. Die Fettbildung aus den Kohlehydraten erfolgt aber nur in geringem Maasse; während vom Nahrungsfett günstigenfalls 55 Proc. in Körperfett übergehen können, wird aus überreichlich gegebenen Kohlehydraten nur 2—6 Proc. Fett am Körper abgelagert. Bezüglich der Einzelheiten dieser Erörterungen muss auf das Original verwiesen werden.

Nach *H. A. Landwehr* (60) wird die Löslichkeit des Mucins durch Neutralsalze vermehrt, indem eine Mucinlösung nach Sättigung mit z. B. Glaubersalz mehr Essigsäure zur Fällung bedarf, als vor dem Salzzusatz. Kocht man eine salzgesättigte Mucinlösung, so coagulirt der Eiweisspaarling, während das thierische Gummi gelöst bleibt. Letzteres hat Vf. sowohl in chylöser Ascitesflüssigkeit, als auch in der Milch aufgefunden, und zwar in beiden im freien Zustande; auch im Pankreas ist es enthalten. Man isolirt es zweckmässig in Form seiner Kupferverbindung, welche in Wasser unlöslich ist und sich auswaschen lässt; man misst die Gesammtmenge der (enteiweissten) Flüssigkeit und ermittelt durch Proben mit aliquoten Theilen, wie viel conc. Kupfervitriollösung man zusetzen muss, um beim Kochen mit überschüssiger Natronlauge nur einen weissblauen, nicht schwarzen Niederschlag zu erhalten. Dieser wird nach dem Auswaschen durch Ausbreiten des Filters auf Fliesspapier etwas getrocknet, dann in Salzsäure in der Kälte gelöst und das Gummi dann mit Alkohol gefällt. Ausserdem kommt im Pankreas etwas thierisches Gummi in Form von Mucin vor; ebenso in dem Epithel der Gallenblase. Das Mucin wird aber, wie sich Vf. durch einen Versuch mit filtrirter Galle und Submaxillarmucin überzeugte, durch Galle zersetzt, indem aus der gemischten Lösung auf Zusatz von Essigsäure ein Mucinniederschlag ausfällt, welcher nur Gallensäure, aber kein thierisches Gummi als Paarling enthält, während letzteres in Lösung bleibt. Das thierische Gummi hat nach dem Vf. eine stark emulgirende Wirkung auf Fett; während Gallenlösung allein oder Mucinlösung allein mit Fett keine dauerhafte gute Emulsion geben, wird letztere durch ein Gemisch der beiden genannten Lösungen sofort erzeugt. Dieser Vorgang wird sich auch im Darm abspielen, wo ja Mucinlösungen (Speichel u. s. w.) mit Galle zusammentreffen, und wo auch thierisches Gummi, durch den Magensaft aus dem Mucin abgespalten, zu finden ist. Vf. ist danach der Ansicht, dass das thierische Gummi das eigentliche emulgirende Agens im Darmkanal ist und bei der Resorption des Fettes eine hervorragende Rolle spielt; eine Spaltung des Fettes durch den Pankreassaft ist nicht nöthig und findet wahrscheinlich auch gar nicht statt.

H. H. Leo (62) hat eine Reihe von Versuchen angestellt, um die Frage nach der Fettbildung und dem Fetttransport bei Phosphorintoxication zu beantworten, was durch die bisher in dieser Richtung gemachten Untersuchungen, incl. der von Bauer und Lebedeff noch nicht

geschehen war. Da die Zuführung von Nahrung die Versuche wesentlich complicirt und die Deutung derselben beeinträchtigt hätte, benutzte Vf. nur Hungerthiere; dieselben wurden zunächst eine Zeit lang gleichmässig gefüttert, dann hungerten sie einige Tage, worauf das eigentliche Versuchsthier vergiftet wurde. Da eine Lösung von Phosphor in Oel nicht angewendet werden konnte, so schüttelte Vf. geschmolzenen Phosphor mit Wasser bis zum völligen Erstarren und brachte von dem so erhaltenen sandähnlichen Phosphorpulver dem Thiere eine gewisse Menge mit etwas Wasser per anum bei; die Vergiftungssymptome traten ganz wie gewöhnlich auf, und der Sectionsbefund war ganz charakteristisch. Die Leber wurde sofort nach dem Tode herausgenommen und mit Alkohol und Aether extrahirt, ebenso wurde der gesammte übrige Körper (excl. Magen- und Darminhalt) mit Alkohol und Aether ausgezogen, worüber das Nähere im Original nachzusehen ist. Den 1. Versuch stellte Vf. mit zwei Meerschweinchen von demselben Wurfe an, von denen das Controlthier sofort beim Tode des anderen auch getödtet wurde; zum 2. Versuche dienten zwei Ratten von demselben Wurfe, von denen das Controlthier zu derselben Zeit, als das andere den Phosphor applicirt bekam, getödtet wurde; zum 3. Versuche benutzte Vf. 18 Frösche, von denen 6 bei Beginn des Versuches getödtet wurden, 6 andere wurden mit Phosphor vergiftet und diese, sowie die übrigen 6 wurden drei Tage nach der Vergiftung getödtet. Beim I. Versuche betrug das Gesammtätherextract des Controlthieres (a) 3,03 Proc. des wasserhaltigen, bezw. 9,6 Proc. des wasserfreien Thieres, das des Phosphorthieres (b) 5,8 Proc., bezw. 19,4 Proc.; die Menge der in Aether löslichen Bestandtheile war also in letzterem beträchtlich vermehrt. Im II. Versuche lieferte das Controlthier (a) 3,81 Proc., bezw. 12,0 Proc. Aetherextract des wasserhaltigen, bezw. wasserfreien Thieres, das Phosphorthier (b) 2,66 Proc., bezw. 7,8 Proc., woraus hervorgeht, dass in letzterem während der Dauer der Vergiftung eine beträchtliche Fettzersetzung stattgefunden hat, und dieser Befund, mit dem des I. Versuches zusammengehalten, drängt zu der Annahme, dass gleichzeitig eine Neubildung von Fett stattgefunden hat. Zu dem III. Versuche wurden, wie erwähnt, Kaltblüter angewandt, um eine Fettzersetzung möglichst auszuschliessen; die 6 gleich zu Anfang des Versuches getödteten Frösche (a) lieferten 1,36 Proc., bezw. 6,02 Proc. Fett + Cholesterin (Aetherextract — Lecithin) der wasserhaltigen, bezw. wasserfreien Thiere; die 6 Phosphorfrösche (b) lieferten 1,6 Proc., bezw. 6,71 Proc. Fett + Cholesterin, und die 6 Controlfrösche (c) gaben 1,42 Proc., bezw. 6,10 Proc. Fett + Cholesterin. Demnach hat auch bei diesen Thieren unter dem Einflusse des Phosphors eine Fettbildung stattgefunden, welche aber wegen des so äusserst geringen Stoffwechsels der Winterfrösche natürlich nur gering sein kann.

Vf. untersucht nun, ob ein Fetttransport in die Leber stattgefunden habe, und stützt sich dabei auf folgende Erwägungen: „Findet man eine Vermehrung des Fettgehaltes verbunden mit einer Zunahme des Gesammtgewichts in einem Organ und ergiebt die weitere Untersuchung, dass die Vermehrung des Gesammtgewichts lediglich resp. zum überwiegenden Theil auf die Vermehrung des Fettgehaltes zu beziehen ist, während die übrigen Bestandtheile der Norm entsprechen oder nur wenig von ihr abweichen, so ist es höchst wahrscheinlich, dass das Fett von aussen überführt ist, dass also eine Einwanderung von Fett oder fettbildenden Bestandtheilen stattgefunden hat. Da ich zu meinen Versuchen nur hungernde Thiere verwendete, so kann es sich im vorliegenden Falle nur um eine Einwanderung aus anderen Theilen des Körpers, nicht aus der Nahrung handeln.“ Aus Versuch I ergab sich nun, dass bei a die feuchte Leber 5,14 Proc. des wasserhaltigen, die trockene 4,16 Proc. des wasserfreien Thieres betrug, bei b waren die entsprechenden Werthe: 6,01 Proc. und 5,21 Proc.; der Fettgehalt der feuchten, resp. trockenen Leber betrug bei a 2,86 Proc., bezw. 11,3 Proc., bei b 7,91 Proc., bezw. 30,8 Proc. Weiter folgt aus diesen Zahlen, dass die wasserfreie Leber minus Fett bei a 1,16 Proc., bezw. 3,69 Proc. des feuchten, bezw. wasserfreien Thieres ausmacht, bei b dagegen 1,08 Proc., bezw. 3,60 Proc., d. h. die Vermehrung des Gewichtes der Leber des Phosphorthieres kommt auf Kosten des Fettes, es hat ein Fetttransport nach der Leber stattgefunden. Aus Versuch II ergiebt sich das gleiche Resultat; die feuchte, bezw. trockene Leber von a beträgt 2,62 Proc., bezw. 2,60 Proc. des feuchten, bezw. wasserfreien Gesammtthieres, mit 4,2 Proc., bezw. 13,5 Proc. Fett der feuchten, bezw. trockenen Leber. Beim Phosphorthier sind die entsprechenden Werthe: 4,93 Proc., bezw. 4,2 Proc., mit 9,34 Proc., bezw. 32,2 Proc. Fett; und dass die Gewichtszunahme der Leber bei b auf Einwanderung von Fett beruht, ergiebt sich daraus, dass die fettfreie Leber 0,71 Proc., bezw. 2,25 Proc. des feuchten, bezw. trockenen Gesammtthieres a ausmacht, und 0,91 Proc., bezw. 2,85 Proc. von b, denn diese geringe Vermehrung der fettfreien Leberbestandtheile verschwindet gegenüber der Fettvermehrung.

Schliesslich zieht Vf. aus seinen Versuchen noch einige Folgerungen über das physiologische Verhalten des Lecithins. In Versuch I enthielt das gesammte feuchte, bezw. trockene Thier a 0,98 Proc., bezw. 3,13 Proc. Lecithin, b: 0,90 Proc., bezw. 3,0 Proc.; in Versuch II Thier a: 1,18 Proc., bezw. 3,76 Proc., Thier b: 1,09 Proc., bezw. 3,2 Proc. In Versuch III enthielt die Gruppe a 0,74 Proc., bezw. 3,26 Proc. Lecithin, auf die feuchten, bezw. trockenen Thiere bezogen, Gruppe b: 0,75 Proc., bezw. 3,23 Proc., Gruppe c: 0,75 Proc., bezw. 3,57 Proc. „Das Lecithin bleibt bei Thieren, die sich im Inanitionszustande befinden, innerhalb der Grenzen der angeführten Versuche, unberührt von den Umwandlungsprocessen, die sich

im Thierkörper abspielen", und es ist hiernach nicht wahrscheinlich, dass das Lecithin mit der Fettbildung etwas zu thun habe.

Wesley Mills (63) hat sich durch vergleichende Versuche überzeugt, dass nach der Methode von Schultzen aus menschlichem Harn stets reiner oxalsaurer Kalk erhalten wird, dass demnach die nach dieser Methode für den Oxalsäuregehalt des Harns erhaltenen höheren Werthe richtiger sind, als die niedrigeren nach der Methode von Neubauer. So fand er z. B. in je 300 ccm. desselben Harns nach Neubauer nur eine unwägbare Spur, nach Schultzen 0,0096 Oxalsäure, in einem anderen Falle in je 500 ccm. nach Neubauer 0,0056, nach Schultzen 0,0185; in einem dritten Falle in je 400 ccm. nach Neubauer eine Spur, nach Schultzen 0,0209 Oxalsäure. Der nach Schultzen abgeschiedene und gereinigte oxalsaure Kalk hinterliess beim Glühen stets reinen Aetzkalk. Für Hundeharn liegen die Verhältnisse etwas anders; hier muss der ursprüngliche Niederschlag mit viel Essigsäure behandelt, und durch mehrmaliges Lösen in Salzsäure und Fällen mit Ammoniak gereinigt werden, sonst enthält er noch Phosphorsäure und Schwefelsäure in merklichen Mengen.

Vf. hat sodann einen Versuch über die Ausscheidung der Oxalsäure bei einem Hunde angestellt. Derselbe, 31 kgrm. schwer, wurde zunächst durch Fütterung mit täglich 750 grm. Fleisch ins Stickstoffgleichgewicht gebracht, und nachdem dieses erreicht war, wurden 11 Tage lang Stickstoff und Oxalsäure im Harn bestimmt. Hieran schloss sich unmittelbar eine Periode von 6 Tagen, in welcher das Stickstoffgleichgewicht annähernd durch Fütterung mit Fleisch und Fett erreicht wurde. Endlich sollte auch der Einfluss der Kohlehydrate, die man so vielfach mit der Oxalsäureausscheidung in Verbindung gebracht hat, studirt werden, zu welchem Zwecke das Fett durch steigende Mengen Brod ersetzt wurde, bis das Thier am letzten Tage der Beobachtung neben 500 grm. Fleisch noch 500 grm. Brod zu sich nahm. Dabei ergab sich Folgendes: 1. „Der Harn des Hundes enthielt bei jeder der gewählten Fütterungsarten Oxalsäure. 2. Die Quantität der täglich ausgeschiedenen Oxalsäure war sehr gering; sie wechselte bei dem Hunde von 31—33 kgrm. Körpergewicht von 0,0016 grm. im Minimum bis 0,0208 grm. im Maximum; auf 100 kgrm. Körpergewicht bezogen giebt dieses etwa zwischen 0,005 und 0,060 grm. pro Tag. 3. Die Quantität der Oxalsäure betrug a) bei ausschliesslicher Fütterung mit Fleisch im Stickstoffgleichgewicht 0,0111 grm. (Mittel von 7 Tagen); b) bei Fütterung mit Fleisch und Speck im Stickstoffgleichgewicht 0,0054 grm. (Mittel von 5 Tagen); c) bei Fütterung mit Fleisch und steigenden Mengen Brod 0,0036 grm. (Mittel von 6 Tagen). Bei ausschliesslicher Fleischnahrung wurde also die grösste Quantität Oxalsäure ausgeschieden." Die Oxalsäureausscheidung steht hiernach in keinem Zusammenhange mit der Aufnahme der Kohlehydrate in der Nahrung.

J. Seegen (64) hat lebensfrische Leberstückchen in defibrinirtes Blut gebracht, welches theils mit Peptonlösung, theils (im Controlversuche) nur mit ebenso viel Wasser, als zur Lösung des Peptons gedient hatte, versetzt worden war, und dann längere Zeit einen Luftstrom durch das Gemisch hindurchgesaugt. Dann wurden aliquote Theile der Flüssigkeiten erst mit essigsaurem Natron und Eisenchlorid enteiweisst, hierauf mit Phosphorwolframsäure vom Pepton befreit, und dann im Filtrate der Stickstoff bestimmt. Dabei fand sich in der Portion, welche mit Pepton versetzt worden, stets mehr Stickstoff als in der anderen, z. B. 0,113 grm. N in 100 ccm. Blut ohne Pepton, 0,300 grm. N in 100 ccm. desselben Blutes mit Pepton; in einem anderen Versuche 0,114 grm. N gegen 0,252 grm. Vf. schliesst hieraus, dass die durch arterielles Blut lebend erhaltenen Leberzellen das Pepton spalten und aus demselben einerseits Zucker, andererseits krystallinische stickstoffhaltige Umsetzungsproducte bilden. Den Schluss der Abhandlung bildet eine Polemik gegen Hofmeister.

R. H. Chittenden und *Al. Lambert* (65) haben die Versuche von Seegen über die postmortale Zuckerbildung in der Leber bei Gegenwart von Peptonen wiederholt, und haben zwischen den eigentlichen und den Controlversuchen nur so geringe Unterschiede bei den Zuckerbestimmungen erhalten, dass anscheinend kein Grund vorliegt, eine Bildung von Kohlehydraten aus Pepton in der Leber anzunehmen. Der Leberzucker besteht nach ihnen aus Maltose und Dextrose, was mit dem Befunde von Musculus und v. Mering übereinstimmt, während Seegen behauptet, dass er nur Dextrose sei.

Füttert man, nach *J. Seegen* (66), einen Hund nach 2tägigem gänzlichem Fasten, ausschliesslich mit Rohrzucker, so nimmt der Harn reducirende Eigenschaften an; er enthält Invertzucker (da er links dreht) und auch etwas Rohrzucker, da die Zuckerbestimmung mittelst Gährung höhere Werthe ergiebt, als Polarisation oder Titration nach Fehling. Auch reducirte der Harn nach dem Kochen mit Säuren stärker als vorher, so dass also auch durch diesen Versuch die Anwesenheit von Rohrzucker erwiesen ist.

Derselbe (67) hat die Zuckerbildung in der Leber bei Hunger und bei Einfuhr verschiedener Kohlehydrate untersucht, und zu diesem Zwecke in Blut aus der Carotis, der Porta und der Lebervene den Zucker bestimmt. Vf. empfiehlt dabei aufs Nachdrücklichste, bei derartigen Bestimmungen die Eiweisskörper ja nicht durch Alkohol, sondern durch essigsaures Eisenoxyd zu fällen, da man alsdann sicher ist, eine ganz klare und eiweissfreie Flüssigkeit für die Titrirung zu bekommen, in welcher sich die kleinsten Zuckermengen bis 0,05 Proc. aufs Genaueste ermitteln lassen. Ausser in den Blutproben wurde auch in der lebensfrischen Leber der Zucker, sowie der Gehalt an Kohlehydraten überhaupt bestimmt, ebenso der Harnstickstoff nach Schneider-Seegen.

A. *Hungerversuche.* Als wichtigste Ergebnisse dieser Versuche sind folgende zu betrachten. 1. Bei allen Hungerthieren ist das Lebervenenblut reicher an Zucker als das Pfortaderblut; im Mittel enthielt letzteres 0,147 Proc., ersteres 0,213 Proc. Zucker. Selbst nach 10tägigem Hunger bei einem nahezu sterbenden Thiere, bei welchem der Zuckergehalt im Carotisblute schon auf 0,108 Proc. und im Portablute unter 0,1 Proc. gesunken war, fand sich im Lebervenenblute 0,156 Proc. „Die Zuckerbildung ist eine bis zum Inanitionstode fortdauernde Lebensfunction." 2. „Die Zuckerbildung während der Hungerperiode kann unmöglich auf Kosten von früher eingeführten und etwa im Körper in irgend einer Form aufgespeicherten Kohlehydraten stattfinden." Vf. berechnet für einen Hund von 20 kgrm. und 45 Proc. Muskelbestand und ein Lebergewicht von 300 grm. einen Gesammtbestand an Glykogen von 120 grm.; da nun, nach seinen früheren Versuchen, durch die Leber eines 10 kgrm. schweren Hundes 230 l. Blut in 24 h. hindurchströmen, so würde, bei einer Zuckeraufnahme in der Lebervene von nur 0,05 Proc., die Zuckerausfuhr in 24 h. 115 grm. betragen, also fast das gesammte Glykogen beanspruchen. „Es ist also zweifellos, dass das hungernde Thier aus seinem Organbestande das Material für die Zuckerbildung hergegeben hat." 3. Bestimmungen des Harnstickstoffs liessen erkennen, dass die umgesetzten Eiweissmengen bei den verschiedenen Hungerthieren sehr verschieden waren; bei dem einen wurde ca. 1,7 grm. N, bei einem anderen ca. 12 grm. N pro Tag ausgeschieden (anfängliches Körpergewicht 8,5, bezw. 19,8 kgrm.). Möglicherweise ist die Zuckerbildung in der Leber während des Hungers sehr gering und gleichzeitig die Blutströmungsgeschwindigkeit im Lebergebiete sehr herabgesetzt, so dass die Zuckerausfuhr der geringen Eiweisszersetzung doch entspricht, oder es betheiligen sich auch andere, nicht stickstoffhaltige Organtheile an der Zuckerbildung, in erster Linie vielleicht das Fett.

B. *Stärkefütterung.* Die Thiere erhielten nach einem oder mehreren Hungertagen 250 grm. eines aus Reisstärke und Wasser mit einer Spur Fett bereiteten Kuchens (= 150 grm. Stärke); die Verdauung erfolgte sehr langsam, so dass in einem Versuche nach 15stündiger Verdauung noch mehr als 100 grm. im Magen gefunden wurden. Als Resultat ergab sich: 1. Das Lebervenenblut enthält wieder mehr Zucker als das Portablut (0,228 Proc. gegen 0,146 Proc., Mittel aus den einwandsfreien Versuchen). 2. Der Zuckergehalt des Portablutes ist trotz der ausschliesslichen Stärkenahrung nicht grösser als im Hunger, eine Thatsache, welche jedenfalls mit der so überaus langsamen Verdauung der Stärke zusammenhängt. 3. Die Versuche beweisen „dass der Lebervenenzucker nicht direct vom Nahrungszucker herrührt, da ja sonst die Lebervene keine grössere Menge Zucker ausführen könnte, als die Einfuhr in die Leber beträgt." „Der Lebervenenzucker, zum mindesten jener Bruch-

theil, der in der Leber hinzugekommen, ist also unzweifelhaft auch in der Leber gebildet worden."

C. *Zuckerfütterung.* Die Thiere erhielten, nach 48 h. Fasten, täglich früh 100 grm. Rohrzucker in Stücken, und Wasser nach Belieben. Hierbei fand Vf. Folgendes: 1. Der Zuckergehalt des Portablutes ist grösser als bei Hunger und Stärkefütterung; er betrug 2—2½ h. nach der Fütterung 0,2—0,25 Proc., nach 3 h. schon weniger, und nach 4 h. nicht mehr als sonst. 2. „Aber auch bei ausschliesslicher Zuckernahrung ist das aus der Leber strömende Blut zuckerreicher als das in die Leber einströmende Blut" (einen einzigen Versuch ausgenommen, wo das Gegentheil stattfand). 3. Die Glykogenbildung ist sehr bedeutend; der Glykogengehalt der Leber betrug bei einzelnen Thieren 11—12 Proc., der Zuckergehalt 0,6 Proc. 4. Die Zuckerausscheidung im Harn bei Rohrzuckerfütterung steht wohl mit der Zuckerbildung in der Leber in gar keinem Zusammenhange, da der Leberzucker Dextrose ist, der Harnzucker aber Rohr- und Invertzucker.

D. *Dextrinfütterung.* Die Thiere erhielten täglich je 80 grm. Dextrin und Zucker als Brei oder Kuchen. Als Resultat ergab sich, dass 1. das Portablut sehr reich an Zucker war, reicher als in den vorhergehenden Versuchen. 2. Trotzdem war das Lebervenenblut noch zuckerreicher als das Portablut, durchschnittlich um 0,07 Proc. 3. Der Glykogengehalt der Leber betrug in einem Falle mehr als 13 Proc.

Die aus allen Versuchen gewonnenen Mittelwerthe sind in folgender Tabelle enthalten:

Versuchsform	Blutzucker in Procenten im			Gesammtkohlenhydrate der Leber
	Carotisblute	Portablute	Lebervenenblute	
Hunger	0,157	0,147	0,260	2,5 Proc.
Stärkemehlnahrung	0,150	0,144	0,261	6,7 =
Zuckerfütterung	0,165	0,186	0,265	9,9 =
Dextrin- und Zuckerfütterung	0,176	0,256	0,320	10,4 =

Die hauptsächlichsten Ergebnisse dieser bis jetzt ausgeführten Fütterungsversuche sind folgende:

„1. Das arterielle Blut hat bei Hunger wie bei Stärkemehlnahrung denselben Zuckergehalt wie bei Zucker- und Dextrinnahrung, und nur wenn das Carotisblut in den Stunden, in welchen die Zuckerresorption aus dem Darme am energischsten ist, gesammelt ist, findet man einen grösseren Zuckergehalt."

„2. Das Portablut weist bei Hunger wie bei Stärkemehlnahrung denselben Zuckergehalt nach. Dagegen wächst der Zuckergehalt bei Zuckernahrung, und in noch höherem Maasse bei Zucker-Dextrinfutter."

„3. Das Lebervenenblut enthält stets sowohl bei Hunger wie bei

jeder Art von Kohlehydratfütterung einen grösseren Zuckergehalt als das Pfortaderblut."

„4. Die Zuckerbildung in der Leber ist kein Product des eingeführten Nahrungszuckers, sie ist von diesem ganz unabhängig .... Das Zuckerplus, um welches das ausgeführte Blut das eingeführte übertrifft, ist in der Leber gebildet und kann weder direct noch indirect aus dem Nahrungszucker abgeleitet werden .... Die Zuckerbildung in der Leber und Ausfuhr des in der Leber gebildeten Zuckers wird durch lange Inanition nicht unterbrochen und durch reiche Zufuhr von Kohlehydraten nicht gesteigert, sie ist eine vom Nahrungszucker ganz unabhängige ununterbrochen vor sich gehende Function des Stoffwechsels."

Nach *P. Albertoni* (68) bewirkt intravenöse Injection von Traubenzuckerlösungen beim Hunde eine Steigerung des Blutdruckes, beim Kaninchen dagegen nicht; war die Blase vor der Operation entleert worden, so fand sie sich 15—20′ später mit zuckerhaltigem Harn gefüllt. Erhält indessen das Thier vor der Injection Chloral oder Morphium, so reicht der Zucker nicht mehr aus, um den Blutdruck zu erhöhen.

W. v. Knieriem (70) hat Fütterungsversuche mit Rohfaser an sich und verschiedenen Thieren angestellt, um über die Verwerthung derselben im Organismus Aufschluss zu erhalten. Die Rohfaser wurde nach dem Verfahren von Henneberg dargestellt; der Stickstoffgehalt derselben wurde mit 6,25 multiplicirt und als Eiweiss in Abzug gebracht, ebenso wurde die Asche bestimmt. Besonders wichtig erschien es, den Darmkanal des Versuchsthieres von Rohfaser zu säubern; bei Menschen, Hunden und Katzen gelingt dies bekanntlich leicht durch 6—7 Tage hindurch fortgesetzte Fütterung mit rohfaserfreier Nahrung, bei Kaninchen, überhaupt Pflanzenfressern aber nicht, da diese bei einer solchen Ernährung bald zu Grunde gehen. Aber auch bei ihnen gelangt man zum Ziel, wenn man dem rohfaserfreien Futter Hornspäne zusetzt, welche selbst nicht verdaut werden und auf den Darm dieselbe mechanische Reizwirkung ausüben, auch die Darmcontenta ebenso locker erhalten, wie sonst die Rohfaser.

Versuche am Menschen. Nachdem Vf. seinen Verdauungskanal durch mehrtägige rein animalische Kost von Rohfaser befreit hatte, nahm er an einem Tage 371 grm. Schwarzwurzeln (Scorzonera hispanica) mit 3,3675 grm. Rohfaser als Gemüse zubereitet zu sich; er schied im Verlaufe von acht Tagen im Ganzen 3,2196 grm. Rohfaser in den Fäces aus, hatte also nur 4,4 Proc. verdaut — eine Zahl, welche fast in die Grenzen der Versuchsfehler fällt. In einem zweiten Versuche genoss er 310 grm. Kopfsalat mit 1,263 grm. Rohfaser binnen zwei Tagen; in den Fäces erschienen 0,9433 grm. Rohfaser, wonach also 25,32 Proc. verdaut worden waren. Dieser Versuch zeigt deutlich, dass die Rohfaserarten verschiedenen Ursprungs nicht gleich leicht verdaut werden;

ein Umstand, durch den sich auch vielleicht die von Weiske gefundenen höheren Werthe für die Verdaulichkeit der Rohfaser erklären. Mehrere *Versuche an Hühnern* lieferten übereinstimmend das Ergebniss, dass diese Thiere nicht im Stande sind, Rohfaser (Watte, Papier, Stroh, Kohl) zu verdauen, und zu demselben negativen Resultate führten auch die *Versuche mit Hunden.*

Versuche an Kaninchen. Bei Fütterung mit rohfaserfreier Nahrung gingen sämmtliche Thiere in 6—8 Wochen zu Grunde, und zwar, wie die Section zeigte, wegen Darmentzündung, hervorgerufen durch die Anfüllung des Blinddarms mit festem Koth von der Consistenz eines Glaserkittes. Infolge dieses Befundes wurden der rohfaserfreien Nahrung Hornspäne zugesetzt, und es zeigte sich, dass die Thiere sich an dieses Futter bald gewöhnten und dasselbe gut vertrugen. Vf. untersuchte nun zunächst die Verdaulichkeit von Rohfaser verschiedener Herkunft, und fand, dass von der Rohfaser aus 1. Schnittkohl: 25,36 Proc.; 2. Heu: 52,47 Proc.; 3. Papier: 54,3 Proc. und 28,08 Proc.; 4. Möhren: 65,3 Proc.; 5. Sägespänen: 20,49 Proc.; 6. Leinwand: 5,4 Proc. (das Thier starb schon nach ca. 24 h., weil die Leinwand den Pylorus verstopft hatte); 7. Kohlblättern: 77,99 Proc. verdaut wurden, also ganz verschiedene Mengen. Dass die jeweilige Beschaffenheit der Cellulose von grösster Bedeutung für die Verdaulichkeit derselben ist, geht auch noch daraus hervor, dass von gepulverten Nussschalen (deren Cellulose ganz verholzt ist) nur 5,03 Proc. der Rohfaser verdaut wurden, und dass überhaupt von der Rohfaser um so weniger gelöst wird, je öfter dieselbe den Darmkanal passirt hat. Vergleichende Analysen der ursprünglichen und der in den Fäces enthaltenen Rohfaser zeigten übereinstimmend, dass der verdaute Antheil kohlenstoffärmer war, als die ursprüngliche Rohfaser, ein Resultat, zu welchem auch schon früher G. Kühn, H. Schulze und Ahronstein gelangt waren.

Vf. fütterte dann ein im Stickstoffgleichgewichte befindliches Kaninchen, welches im Mittel 0,9034 grm. N täglich ausschied, während 4 Tagen mit 27,852 grm. Strohrohfaser; die Stickstoffausscheidung sank infolge dessen unmittelbar auf 0,7618 grm. täglich, und blieb auch noch mehrere Tage hindurch unter der Norm. Der Versuch musste aber unterbrochen werden, bevor ein Wiederansteigen der Stickstoffausfuhr beobachtet werden konnte; im Darme fanden sich noch 18,88 grm. Rohfaser, so dass 5,51 grm. = 22,59 Proc. verdaut waren. War hiernach unzweifelhaft während der Rohfaserfütterung Eiweissansatz eingetreten, so galt es doch noch über den Fettverbrauch ins Klare zu kommen, zu welchem Zwecke Vf. einige Versuche unter Zuhülfenahme des kleinen Pettenkofer'schen Respirationsapparates anstellte. Bezüglich der Versuchsdetails, welche nicht wohl einen Auszug gestatten, muss auf das Original verwiesen werden; als wichtigste Resultate sind folgende zu

betrachten. Die Rohfaser ist nicht als unnützer Ballast der Nahrung der Pflanzenfresser zu betrachten; sie ist es, welche dem Darminhalt eine lockere Beschaffenheit verleiht und eine Verstopfung, namentlich in dem Blinddarmtheil verhütet. Dann aber hat die Rohfaser auch einen gewissen Nährwerth, denn durch die bei ihrer Lösung sich bildenden Producte wird sowohl Eiweiss als auch Fett gespart. Die Versuche führten aber noch zu einem anderen, interessanten Resultate. Verschiedene Thiere erhielten nämlich ausschliesslich Eieralbumin neben Fleischextract als stickstoffhaltige Nahrung, aber trotzdem, dass dieselbe reichlich bemessen wurde, die Thiere auch Zucker oder Asche erhielten, gingen dieselben doch relativ schnell zu Grunde und zwar unter Inanitionserscheinungen. Das Eiereiweiss ist demnach, auch unter Zusatz von Asche und Fett oder Kohlehydraten nicht im Stande, den Organismus längere Zeit zu erhalten.

E. Goldmann (71) hat Untersuchungen über die Veränderungen angestellt, welche das Verhältniss des oxydirten Schwefels (Schwefelsäure + Aetherschwefelsäuren) zum „nichtoxydirten“ (Voit) im Harn erleidet, wenn Cystinurie besteht. Letztere kann man bekanntlich beim Hunde dadurch hervorrufen, dass man das Thier mit Chlor-, Brom- oder Jodbenzol füttert; alsdann treten im Harn die von Baumann und Preusse entdeckten Mercaptursäuren auf, welche nach diesen Forschern als substituirte Cystine oder Cysteïne aufzufassen sind. Vf. fütterte zunächst einen Hund mit Küchenabfällen, bei welcher wechselnden Nahrung das Verhältniss des oxydirten (A) zum nichtoxydirten (B) Schwefel sich als veränderlich erwies; als das Thier dann aber täglich 2 Pfd. käuflichen Hundezwiebacks regelmässig erhielt, wurde auch das Verhältniss A : B constant (1 : 0,38). Bemerkenswerth erscheint, dass dieses Verhältniss von dem an Kaninchen von E. Salkowski beobachteten (1 : 0,238) wesentlich abweicht; die Ausscheidung von B scheint bei Pflanzenfressern danach geringer zu sein, wie bei Carnivoren. Die Mittelwerthe für die in Frage kommenden Harnbestandtheile während einer 7 tägigen gleichmässigen Fütterung mit Hundezwieback waren: 0,2084 grm. A, 0,0787 grm. B, 0,2871 grm. Gesammtschwefel, A : B = 1 : 0,38. Die Aenderungen, welche die Fütterung mit 15 grm. Chlorbenzol am 12. Sept. hervorriefen, ergaben sich aus folgender Tabelle (S. 330).

Wie man sieht, steigt am 1. und 2. Tage nach der Chlorbenzolfütterung die Gesammtschwefelausscheidung ganz bedeutend an, was auf eine Steigerung des Eiweisszerfalls im Körper hinweist. Dann folgen aber ein paar Tage, an denen die Menge des Gesammtschwefels hinter der Norm zurückbleibt, hierauf kommt wieder eine Steigerung, bis allmählich die Norm wieder erreicht wird. Mit dem Ansteigen des Gesammtschwefels steigt auch die Harnsecretion an. Am stärksten ist aber das Verhältniss A : B beeinflusst; die Ausscheidung des nicht oxydirten

Datum	Drehung	Harnmenge	Spec. Gewicht	Oxydirter Schwefel A	Nichtoxydirter Schwefel B	Gesammtschwefel	Verhältniss A:B
		ccm.		grm.	grm.	grm.	
13. Septr. 1884	— 5°	340	1050	0,4552	0,3223	0,7775	1 : 0,708
14. = =	— 4° 10′	290	1040	0,1593	0,2599	0,4192	1 : 1,631
15. = =	— 1° 40′	386	1036	0,1352	0,2187	0,3539	1 : 1,617
16. = =	—	222	1037	0,0793	0,0884	0,1677	1 : 1,115
17. = =	—	244	1044	0,0955	0,1072	0,2027	1 : 1,122
18. = =	—	240	1045	0,262	0,132	0,394	1 : 0,503
19. = =	—	272	1042	0,311	0,156	0,467	1 : 0,501
20. = =	—	314	1043	0,2835	0,1413	0,4248	1 : 0,49
23. = =	—	222	1047	0,218	0,117	0,335	1 : 0,53

Schwefels steigt schon am 1. Tage auf das Vierfache der Norm, die des oxydirten Schwefels dagegen nur auf ca. das Doppelte; am 2. Tage ist B immer noch auf dem 3 fachen der Norm, während A sogar unter diese herabgesunken ist. Eine zweite Versuchsreihe wurde mit demselben Hunde nach einer Vorperiode mit gleichmässiger Nahrung angestellt, demselben aber mehrere Tage hindurch schwächere Dosen von Chlorbenzol, dann 15 grm., und am nächsten Tage 17 grm. gegeben. Das Resultat war dasselbe, wie in der ersten Versuchsreihe, nur nahm A noch mehr ab, B zu, so dass das Verhältniss A : B den Werth 1 : 3,08 erreichte. „Wenn die Mercaptursäuren in der That nichts Anderes sind, als substituirte Cysteïne, somit denselben Atomcomplex wie das Cystin enthalten, so darf man aus den geschilderten Versuchen den Schluss ziehen, dass das im Stoffwechsel als intermediäres Product gebildete Cysteïn, resp. Cystin unter normalen Verhältnissen zum grössten Theile weiterhin in Schwefelsäure umgewandelt wird, dass somit das Cysteïn als eine der Vorstufen der Schwefelsäureausscheidung im Harne zu bezeichnen ist.“

Um die Richtigkeit dieses Schlusses zu prüfen, verfütterte Vf. an einen kleineren Hund 2,02 grm. reines, aus Cystin nach Baumann dargestelltes Cysteïn (als salzsaures Salz in Milch gelöst) was keinerlei Verdauungsbeschwerden verursachte.

Cysteïn	Datum 1884	Harnmenge	Spec. Gewicht	Oxydirter Schwefel A	Nichtoxydirer Schwefel B	Gesammtschwefel	Verhältniss A:B
grm.		ccm.		grm.	grm.	grm.	
—	14. u. 15. Nov.	186	1044	0,3576	0,0984	0,456	1 : 0,275
2,02	18. = 19. =	152	1059	0,801	0,264	1,065	1 : 0,329
	Controlanalyse	—	—	0,803	0,260	1,003	1 : 0,324
—	20. u. 21. Nov.	103	1060	0,35	0,076	0,426	1 : 0,22

Die Steigerung des Gesammtschwefels war etwas grösser, als dem Schwefelgehalte des eingegebenen Cysteïns (0,533 grm. S) entspricht.

Jedenfalls sind aber $^2/_3$ des als Cysteïn eingeführten Schwefels als Schwefelsäure ausgeschieden worden, und $^1/_3$ als nicht oxydirter Schwefel, infolge wovon das Verhältniss A : B fast gar nicht alterirt wurde. Der Versuch beweist aber ebenso wie die früheren, dass „das als intermediäres Product im Stoffwechsel auftretende Cystin, resp. Cysteïn im Organismus in der Art weiter verändert wird, dass der grössere Theil des Schwefelgehaltes des Cysteïns ($^2/_3$) bei Hunden im Harne in Form von Schwefelsäure erscheint, während der kleinere Theil des Schwefelgehaltes des Cystins, etwa $^1/_3$, die Form anderer schwefelhaltiger organischer Producte annimmt". Unverändertes Cysteïn konnte bei dem Versuche im Harn nicht aufgefunden werden; auch zeigte sich nur die Menge der Sulfate, nicht die der Aetherschwefelsäuren vermehrt. Schliesslich theilt Vf. noch einen Versuch mit, nach welchem der nicht oxydirte Schwefel des Harns bei der Fäulniss nicht angegriffen wird, während eine kleine Menge Schwefelsäure unter Bildung von Schwefelwasserstoff zerstört wird.

H. Leo (73) bestätigt die Befunde von Sahli über das Vorkommen von Pepsin im Harn und theilt gleichzeitig mit, dass er „bei Magencarcinom und Ileotyphus entschiedene Abnahme, ja gänzliches Fehlen des Pepsins im Harne beobachtet hat." Dagegen hat er Trypsin im Harne nicht auffinden können; indem er nach den Angaben Sahli's verfuhr, konnte er zwar auch eine allmähliche Lösung des Fibrins in dem alkalisch gemachten Harn beobachten, allein dieselbe kann nur auf Fäulniss beruhen, da sie bei Thymolzusatz ausbleibt, während doch ein solcher die Wirkung des Trypsins nicht beeinträchtigt, auch nicht im Harn. Da also das Trypsin nicht wie das Pepsin im Harn ausgeschieden wird, so suchte Vf. den Verbleib desselben zu ermitteln und prüfte zunächst die Fäces auf einen etwaigen Gehalt daran, indem er dieselben frisch mit Thymolwasser zerrührte, mit Soda alkalisch machte und in die Flüssigkeit Fibrinflocken in einem Gazebeutelchen hineinbrachte. Aber in keinem Versuche konnte nach 24stündigem Stehen bei Brüttemperatur eine Veränderung an dem Fibrin wahrgenommen werden, die Fäces sind also trypsinfrei. „Da mithin das Trypsin weder in den Fäces erscheint, noch durch den Harn ausgeschieden wird, auch nicht in den Geweben sich findet (Kühne), so ist bewiesen, dass es den Darmkanal nicht verlässt, also hier der Zerstörung anheimfällt." Vf. theilt schliesslich noch einen Versuch mit, in welchem ein grosser Hund von 40 kgrm. durch Verbluten getödtet wurde; nach Eröffnung der Bauchhöhle wurde der Darm vom Pylorus bis zum unteren Mastdarmende durch Abbinden in 5 Abschnitte getheilt (Dünndarm 3, Dickdarm 2) und der Inhalt eines jeden für sich auf Pepsin und Trypsin untersucht. Beide Fermente finden sich in den ersten beiden Abschnitten des Dünndarms, im dritten nur etwas Trypsin, kein Pepsin, in den übrigen kein Ferment gefunden.

Villiers (74) hat in der Lunge eines an Bronchopneumonie (nach den Masern) gestorbenen Kindes ein flüssiges, flüchtiges Alkaloïd gefunden, welches einen zum Niesen reizenden Geruch und einen wenig ausgeprägten, etwas ätzenden und prickelnden Geschmack besitzt. Es giebt die gewöhnlichen Alkaloïdreactionen; sein Chlorhydrat krystallisirt in nicht zerfliesslichen weissen undurchsichtigen Prismen. Ein damit wahrscheinlich identisches Alkaloïd fand Vf. auch in Leber, Lunge und Nieren eines an Diphtherie gestorbenen Kindes.

A. Villiers (75) hat die Organe zweier Choleraleichen 12, bezw. 24 h. nach dem Tode nach dem Verfahren von Stas auf Alkaloïde untersucht, und ein solches in merklicher Menge (ca. 0,02 grm. reines krystallisirtes Chlorhydrat) im Darm, Spuren davon in den Nieren, in Leber und Herzblut dagegen fast gar nichts, gefunden. Das betreffende Alkaloïd ist flüssig, schmeckt scharf, riecht nach Weissdorn, reagirt alkalisch und giebt die gewöhnlichen Alkaloïdreactionen; das Chlorhydrat krystallisirt in langen, feinen, äusserst zerfliesslichen Nadeln. Etwa 0,006 grm. des letzteren Salzes einem Meerschweinchen subcutan injicirt bewirkten periodisch wiederkehrende Aenderungen in der Zahl der Herzschläge, später einige heftige, schnell vorübergehende Krämpfe; der Tod trat nach vier Tagen ein.

H. Thierfelder und *J. v. Mering* (76) berichten über das Verhalten tertiärer Fettalkohole im Organismus. 1. *Trimethylcarbinol* (tertiärer Butylalkohol: $(CH_3)_3C.OH$), wird in Gaben von 3 ccm. von grossen kräftigen Kaninchen gut vertragen, die Thiere bleiben ganz munter; 6 ccm. wirken dagegen schwach einschläfernd, der Harn wird links drehend und reducirt, nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, Fehling'sche Lösung sehr schön. Bei mittelgrossen Hunden bewirken 10 ccm. weder Schlaf, noch Veränderungen des Harns. 2. *Dimethyläthylcarbinol* (tertiärer Amylalkohol: $(CH_3)_2(C_2H_5)C.OH$), wirkt viel intensiver als der vorhergehende; grosse Kaninchen fallen nach Eingabe von 3 ccm. schon nach 5—10′ in tiefen Schlaf, aus dem sie nicht zu erwecken sind, und welcher 12—24 h. anhält; nach dem Aufwachen sind sie ganz munter, der Harn verhält sich wie unter 1. angegeben. Eine mittelgrosse Hündin schlief nach 10 ccm. bald ein, taumelte nach 24 h. noch hin und her, war aber nach 48 h. wieder ziemlich normal; der Harn zeigte keine Veränderung. Ein anderer mittelgrosser Hund bekam 20 ccm. und verfiel nach einem kurzen Aufregungsstadium bald in tiefe Narkose, in welcher er nach 20 h. starb; der Harn reducirte Fehling'sche Lösung direct, drehte rechts und gohr mit Hefe stürmisch, enthielt also Dextrose. Bei Menschen wurde (3 mal 3 ccm. an einem Tage) keine schlafmachende Wirkung beobachtet, auch zeigte der Harn keine Veränderung. 3. *Pinakon* (tertiäres Hexylenglykol: $(CH_3)_2.C(OH).C(OH).(CH_3)_2$), bewirkt bei Kaninchen in Dosen von 10 grm. 5—6stündigen Schlaf; der

Harn dreht links, reducirt Fehling'sche Lösung direct nur nach längerem Kochen, nach Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure schon bei gelindem Erwärmen; gährt nicht mit Hefe. Aus den nach Eingabe von 1. und 2. erhaltenen Harnen haben die Vff. die linksdrehenden Substanzen dargestellt und als gepaarte Glykuronsäureverbindungen erkannt; das trimethylcarbinolglykuronsaure Kali: $C_{10}H_{17}KO_7$, und ebenso das dimethyläthylcarbinolglykuronsaure Kali: $C_{11}H_{19}KO_7$ krystallisiren beide in weissen büschelförmig gruppirten Nadeln. Durch Kochen mit 5 proc. Schwefelsäure werden die betreffenden Säuren in Glykuronsäure und Trimethyl-, resp. Dimethyläthylcarbinol gespalten. Bemerkenswerth ist auch, dass die benutzten tertiären Alkohole auf den Organismus des Hundes anders wirkten, als auf den des Kaninchens.

B. Körperbestandtheile.

1. *Anorganische.*

1) *Zimmermann, A.,* Beiträge znr Erklärung der Anisotropie der organisirten Substanzen. Habilitationssch. 1885. (Pflanzenphysiologisch.)
2) *Hempel W.,* Die Sauerstoffbestimmung in der atmosphärischen Luft. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 267—282.

2. *Fettkörper.*

3) *Deichmüller, A., Szymanski, F.,* und *Tollens, B.,* Ueber β-Hydroxybuttersäure aus diabetischem Harn. Ann. Chem. Pharm. CCXXVIII. 92—95.
4) *Kreckeler, K.,* und *Tollens, B.,* Ueber γ-Methylhydroxyglutarsäure aus Laevulinsäure und die entsprechende Lactonsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 2018—2020.
5) *Wolff, L.,* Ueber einige Abkömmlinge der Laevulinsäure. Ann. Chem. Pharm. CCXXIX, 249—285 (die Säure zerfällt bei langsamer Destillation in Wasser und α- und β-Angelikalacton: $C_5H_8O_3 = C_5H_6O_2 + H_2O$).
6) *Gröger, M.,* Vorläufige Mittheilung über die Oxydation von Talgfettsäuren mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 1268—1270.
7) *Saytzeff, Alex.,* Ueber die Oxydation der Oelsäure mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung. Journ. f. prakt. Chem. (2.) XXXI. 541—542.
8) *Dubois, Ch.,* et *Padé, L.,* Essais sur les matières grasses. Bull. Soc. Chim. (2.) XLIII. 207—212; XLIV. 187—190, 603—608.
9) *Zillner, E.,* Zur Kenntniss des Leichenwachses. Med. C.-Blatt. 1855. 250—251. (Ref. nach Vierteljahrschr. f. ger. Med. u. s. w. N. F. XLVI, 1. S. 1.)
10) *Liebermann, C.,* Ueber das Wachs und die Fette der Cochenille. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 1975—1983.
11) *Raimann, E.,* Ueber das Fett der Cochenille. Monatsh. f. Chem. VI. 891—898.
12) *Hesse, O.,* Beitrag zur Kenntniss des aus Chinarinden darstellbaren sogenannten Fettes oder Wachses. Ann. Chem. Pharm. CCXXVIII. 288—298.
13) *Schulze, E.,* und *Bosshard, E.,* Ueber das Vorkommen von Glutamin in den Zuckerrüben und das optische Verhalten derselben. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 390—391.
14) *Dieselben,* Ueber das optische Verhalten einiger Amidosäuren. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 388—389.

15) *Schulze, E.*, Ein Nachtrag zu den Untersuchungen über die Amidosäuren, welche bei der Zersetzung der Eiweissstoffe durch Salzsäure und Barytwasser entstehen. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 253—259.
16) *Meuthner, J.*, Berichtigung betreffend das Cystin. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 451.
17) *Baumann, E.*, Ueber Abkömmlinge der Brenztraubensäure. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 258—267.
18) *Kiliani, H.*, Ueber Isosaccharin. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 631—641.
19) *Derselbe*, Ueber die Constitution der Isosaccharinsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 2514—2518.
20) *Derselbe*, Ueber Metasaccharin. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 642—645.
21) *Derselbe*, Ueber Galaktonsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 1551—1555.

3. *Kohlehydrate.*

22) *Hönig, M.*, und *Schubert, St.*, Ueber Aetherschwefelsäuren einiger Kohlehydrate. Monatsh. f. Chem. VI. 708—749.
23) *Béchamp*, Sur la signification des expériences polarimétriques exécutées avec la dissolution du coton dans la liqueur de Schweitzer. (Extrait.) Compt. rend. C. 117—119. (Polemisch gegen Levallois.)
24) *Derselbe*, Sur la signification des expériences polarimétriques exécutées avec la dissolution du coton dans le réactif ammonicuprique; essais polarimétriques sur ce réactif. Compt. rend. C. 279—282.
25) *Derselbe*, Sur l'inactivité optique de la cellulose et spécialement de celle qui est séparée de la dissolution du coton dans le réactif ammonicuprique. Compt. rend. C. 368—370.
26) *Levallois, Alb.*, Sur le pouvoir rotatoire des solutions de cellulose dans la liqueur de Schweitzer. Compt. rend. C. 456—458.
27) *Sostegni, Livio*, Sull' amido di riso. Sul rapporto fra esso e la quantità di destrosio formata nella conversione; alcune ricerche sulla compositione della sua amidocellulosa, e sopra una materia grassa rinvenuta in essa. Gaz. chim. ital. XV. 376—384.
28) *Allihn, F.*, Ueber die Einwirkung der verdünnten Salzsäure auf Stärkemehl. Zeitschr. f. anal. Chem. XXIV. 100—102. (Ref. nach Zeitschr. d. Ver. f. d. Rübenzuckerind. XX. 786.)
29) *Nasse, O.*, Ueber Verbindungen des Glykogens, nebst Bemerkungen über mechanische Absorption. Pflüger's Archiv. XXXVII. 582—606.
30) *Bütschli, O.*, Bemerkungen über einen dem Glykogen verwandten Körper in den Gregarinen. Zeitschr. f. Biol. XXI. 603—612.
31) *Brown, Horace T.*, und *Morris, G. H.*, Ueber die nicht krystallisirbaren Producte der Einwirkung von Diastase auf Stärke. Ann. Chem. Pharm. CCXXXI. 72—136.
32) *Dieselben*, Ueber die nicht krystallisirbaren Producte der Einwirkung von Diastase auf Stärke und Dextrine. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. Ref. 615. (Ref. nach Chem. Soc. 1885. I. 527—570.)
33) *Herzfeld, Al.*, Ueber Maltodextrin. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 3469—3470. (Polemisch gegen Brown.)
34) *Scheibler, C.*, Vorschlag zur Nomenclatur der Zuckerarten. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 646—648 (die invertirbaren Zuckerarten mit C_{12} sollen Namen mit der Endung „biose" erhalten, z. B. Saccharobiose = Saccharose; Maltobiose = Maltose u. s. w.).
35) *Urech, F.*, Ueber die Reihenfolge einiger Biosen und Glykosen betreffend Reactions- und Birotationsrückgangsgeschwindigkeit mit Rücksicht auf die Con-

stitutionsformeln und den Begriff der Affinitätsgrösse. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 3047—3060 (von vorwiegend theoretischem Interesse).

36) *Ostwald, Wilh.*, Studien zur chemischen Dynamik. 4. Abhandlung: Die Inversion des Rohrzuckers. II. Journ. f. prakt. Chem. (2.) XXXI. 307—317 (von vorwiegend physikalischem Interesse).

37) *Spohr, J.*, Ueber den Einfluss der Neutralsalze und der Temperatur bei der Inversion des Rohrzuckers durch Säuren. Journ. f. prakt. Chem. (2.) XXXII. 32—61.

38) *Kent, W. H.*, und *Tollens, B.*, Untersuchungen über Milchzucker und Galaktose. Ann. Chem. Pharm. CCXXVII. 221—232.

39) *Tollens, B.*, Ueber Raffinose (Melitose?), eine hoch polarisirende Zuckerart aus der Melasse. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 26—28.

40) *Scheibler, C.*, Ueber die Abscheidung von Raffinose aus den Rübenzuckermelassen. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 1409—1413.

41) *Derselbe*, Ueber die Zusammensetzung und einige Eigenschaften der Raffinose. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 1779—1786.

42) *Rischbiet, P.*, und *Tollens, B.*, Ueber Raffinose oder Melitose aus Melasse, Baumwollsamen und Eucalyptus-Manna. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 2611 bis 2616.

43) *v. Lippmann, E. O.*, Ueber die Quelle der in den Producten der Zuckerfabrikation enthaltenen Raffinose (Melitose). Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 3087 bis 3090, 3335.

44) *Conrad, M.*, und *Guthzeit, M.*, Ueber die Zersetzung des Zuckers durch Erhitzen mit verdünnten Säuren. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 439—444.

45) *Herrmann, P.*, und *Tollens, B.*, Ueber den Zucker der Schneebeeren (Symphoricarpus racemosa, Michaux). Ann. Chem. Pharm. CCXXX. 50—55 (derselbe besteht aus Dextrose mit etwas Laevulose).

46) *Gubbe, O.*, Ueber das optische Drehungsvermögen des Invertzuckers. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 2207—2219 (erlaubt der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen Auszug).

47) *Maumené, E.*, Sur le sucre interverti. Compt. rend. CI. 1519. (Polemisch gegen Bourquelot.)

48) *Ssorokin, W.*, Zur Bildung von Milchsäure aus Laevulose. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. Ref. 610. (Ref. nach Journ. d. russ. phys. chem. Ges. 1885. I. 368—369.)

49) *Kiliani, H.*, Ueber das Cyanhydrin der Laevulose. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 3066—3072.

50) *Börnstein, E.*, und *Herzfeld, Al.*, Ueber Oxydation der Laevulose. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 3353—3357.

51) *Conrad, M.*, und *Guthzeit, M.*, Ueber die quantitative Zersetzung von Galaktose und Arabinose mittelst verdünnter Säuren. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 2905—2907.

4. *Aromatische Verbindungen* (s. a. 5).

52) *Andeer, J.*, Der Hauptsitz der aromatischen Verbindungen, speciell des Resorcins, im Säugethierkörper. Med. C.-Blatt. 1885. 1—2.

53) *Baum, J.*, Eine einfache Methode zur künstlichen Darstellung von Hippursäure und ähnlich zusammengesetzten Verbindungen. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 465—468.

5. *Körper aus der Indigogruppe und Farbstoffe.*

54) *Liebermann, C.*, Zur Kenntniss der Cochenille und des Cochenillecarmins. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 1969—1975 (von vorwiegend technischem Interesse).

55) *Will, W.*, und *Leymann, H.*, Zur Kenntniss der Cochenillefarbstoffe. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 3180—3193.
56) *Otto, J. G.*, Die neueren Untersuchungen über Hämoglobin und Methämoglobin. Compt. rend. des travaux de la section de Physiol. du Congrès internat. période. des Scienc. méd. Copenhague 1884. 53—57. (Referat.) Biologiske Meddelelser. I. Kristiania 1885.
57) *Zinoffsky, O.*, Ueber die Grösse des Hämoglobinmoleküls. Zeitschr. f. physiol. Chem. X. 16—34. Inaug.-Diss. Dorpat 1885.
58) *Jäderholm, A.*, Studien über Methämoglobin. Compt. rend. des travaux de la section de Physiol. du Congrès international période. des Sciences méd. Copenhague 1884. 114—133.
59) *Nencki, M.*, und *Sieber, N.*, Untersuchungen über den Blutfarbstoff. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 392—399.
60) *Lachowicz, Br.*, und *Nencki, M.*, Ueber das Parahämoglobin. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 2126—2131.
61) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber Zersetzungsproducte der Blutfarbstoffe. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 601—606. (Polemisch gegen Nencki und Sieber; Vf. hält seine früheren Angaben aufrecht.)
62) *Schalfejew, M.*, Ueber die Darstellung des Hämins. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. Ref. 232—233. (Ref. nach Journ. russ. phys.-chem. Ges. 1885. I. 30—37.)
63) *Axenfeld, D.*, Die Wirkung der Halogene anf das Hämin. Med. C.-Blatt. 1885. 833—835.
64) *Mac Munn, C. A.*, Researches on myohaematin and the histohaematin. Proc. Roy. Soc. London. XXXIX. 248—252.
65) *Krukenberg, C. Fr. W.*, Zur Kenntniss der Serumfarbstoffe. Med. C.-Blatt. 1885. 846. (Ref. nach Jenaer Sitzgsb. der Naturf. Ges. XIX. Suppl. 53.)
66) *Mac Munn, C. A.*, Observations on some of the colouring matters of bile and urine, with especial reference to their origin; and on a easy method of procuring haematin from blood. Journ. of Physiol. VI. 22—39.
67) *Derselbe*, Observations on the Chromatology of Actiniae. Philos. Trans. Roy. Soc. London. CLXXVI. 641—643. Proc. Roy. Soc. London. XXXVIII. 85—87.
68) *Poulton, E. B.*, The essential Nature of the colouring of phytophagous larvae (and their pupae); with an account of some experiments upon the relation between the colour of such larvae and that of their food-plants. Proc. Roy. Soc. London. XXXVIII. 269—315.
69) *Mac Munn, C. A.*, Further observations on enterochlorophyll and allied pigments. Proc. Roy. Soc. London. XXXVIII. 319—322.
70) *Solger, B.*, Zur Kenntniss der Krokodilierniere und der Nierenfarbstoffe niederer Wirbelthiere. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XLI. 605—615 (s. dies. Ber. I. Abth. S. 352).
71) *Krukenberg, C. Fr. W.*, Die farbigen Derivate der Nebennierenchromogene. Virchow's Archiv. CI. 542—571.

6. *Gallenstoffe.*

72) *Latschinoff, P.*, Ueber eine der Cholsäure analoge neue Säure. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 3039—3047.

7. *Basen, Alkaloïde* (s. a. Cap. VIII).

73) *Tanret, C.*, Alcaloïdes produits par l'action de l'ammoniaque sur la glucose. Compt. rend. C. 1540—1543. Bull. Soc. Chim. (2.) XLIV. 102—105.

74) *Duvillier, E.,* Sur la formation des créatines et des créatinines. Compt. rend. C. 916—917.
75) *Horbaczewski, J.,* Neue Synthese des Kreatins. Med. Jahrb. 1885. 459—462.
76) *Griess, P.,* und *Harrow, G.,* Ueber das Vorkommen des Cholins im Hopfen. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 717—719.
77) *Boehm, R.,* Ueber das Vorkommen und die Wirkungen des Cholins und die Wirkungen des künstlichen Muscarins. Arch. f. experiment. Pathologie und Pharmakol. XIX. 87—100.

8. *Eiweisskörper* (s. a. Cap. III, V. No. 7. 8 u. dies. Cap. 5).

78) *Grimaux, E.,* Sur les albuminoïdes et la coagulation des corps colloïdaux. Réponse à M. Gautier. Bull. Soc. Chim. (2.) XLIV. 21—25. (Polemisch.)
79) *Gautier, A.,* Quelques observations relatives à la constitution externe des albuminoïdes et à leurs transformations. Bull. Soc. Chim. (2.) XLIII. 596—602.
80) *Krukenberg, C. Fr. W.,* Die reducirend wirkenden Atomgruppen in den Eiweissstoffen. Med. C.-Blatt. 1885. 609—610.
81) *Derselbe,* Die Beziehungen der Eiweissstoffe zu den albuminoïden Substanzen und den Kohlehydraten. Sitzungsber. d. Jen. Ges. f. Med. u. Naturw. 1885. Sep.-Abdr.
82) *Schützenberger, P.,* Nouvelles recherches sur les matières proteïques. Compt. rend. CI. 1267—1270.
83) *Maly, Rich.,* Untersuchungen über die Oxydation des Eiweisses mittelst Kaliumpermanganat. Monatsh. f. Chem. VI. 107—156.
84) *Loew, O.,* Ueber Eiweiss und Oxydation desselben. Journ. f. prakt. Chem. (2.) XXXI. S. 129—154.
85) *Behrend,* Die Veränderungen in den Eiweissstoffen verschiedener Samen und der Kartoffeln beim Dämpfen unter hohem Druck. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. Ref. 388. (Ref. nach Chem. News. LI. 205—206.)
86) *Horbaczewski, J.,* Ueber die durch Einwirkung von Salzsäure aus den Albuminoïden entstehenden Zersetzungsproducte. Monatsh. f. Chem. VI. 639—650.
87) *Johansson, J. E.,* Ueber das Verhalten des Serumalbumins zu Säuren und Neutralsalzen. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 310—318. Upsala läkareförenings förhandlingar. XX. Heft 2.
88) *Eugling, W.,* Studien über Milchalbumine. Jahresbericht der Versuchsstation Tisis. 1882. 9—12. — Refer. auch Biedermann's Centralblatt f. Agriculturchem. 1885. 607.
89) *Dillner, Hj.,* Om globulinerne i Hónsägghvitan. Upsala läkareförenings förhandlingar. B. XX. Heft 3.
90) *Hammarsten, O.,* Ueber den Gehalt des Caseins an Schwefel und über die Bestimmung des Schwefels in Proteïnsubstanzen. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 273—309.
91) *Eugling, W.,* Studien über das Casein in der Kuhmilch und über die Labfermentwirkung. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXI. 391—405.
92) *Szymanski, F.,* Ueber Hemialbumose aus vegetabilischem Eiweiss. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 1371—1375.
93) *Chandelon, Th.,* Beitrag zum Studium der Peptonisation. — Chemische Theorie der Verdauung. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 1999—2011.
94) *Kühne, W.,* Albumosen und Peptone. Verh. d. naturhist.-med. Ver. zu Heidelberg. N. F. III. Heft 4. (Sep.-Abdr.)
95) *Fischel, W.,* Zur Kenntniss des in Uterusfibromen vorkommenden Peptons. Zeitschr. f. physiol. Chem. X. 14—15.
96) *Robin, Maurice,* Sur le peptonate de fer. Compt. rend. CI. 321—322.

97) *Szymanski, F.*, Zur Kenntniss des Malzpeptons. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 492—496.
98) *Amthor, C.*, Ueber das Nucleïn der Weinkerne. Reifestudien an Weinkernen. Zeitschr. f. physiol. Cem. IX. 138—144.
99) *Loebisch, F. W.*, Ueber Mucin aus der Sehne des Rindes. Zeitschr. f. physiol. Chem. X. 40—79.
100) *Hammarsten, O.*, Studien über Mucin und mucinähnliche Substanzen. Pflüger's Archiv. XXXVI. 373—456. Compt. rend. d. travaux de la Sect. de Physiol. du Congr. internat. period. d. scienc. méd. Copenhague 1884. 3—10.
101) *Green, J. R.*, The edible bird's-nest, or nest of the Java Swift (Collocalia nidifica). Journ. of Physiol. VI. 40—45.
102) *Krukenberg, C. F. W.*, Ueber das Conchiolin und über das Vorkommen des Chitins bei Cephalopoden. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 989—993.
103) *Halliburton, W. D.*, Berichtigung. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII 1414. (Polemisch gegen Krukenberg; Prioritätsreclamation betreffs der Entdeckung des Chitins bei den Mollusken.)
104) *Krukenberg, C. F. W.*, Ueber die chemische Beschaffenheit der sogenannten Hornfäden bei Mustelus und über die Zusammensetzung der keratinösen Hüllen um den Eiern von Scyllium stellare. Mitth. a. d. Zool. Stat. z. Neapel. VI. 286—296.

9. *Harnstoff und Harnsäure* (s. a. dies. Cap. 11).

105) *Behrend, R.*, Versuche zur Synthese von Körpern der Harnsäurereihe. Ann. Chem. Pharm. CCXXIX. 1—44.
106) *Derselbe*, Versuche zur Synthese von Körpern der Harnsäurereihe. II. Ann. Chem. Pharm. CCXXXI. 248—256.
107) *Kossel, A.*, Ueber eine neue Base aus dem Thierkörper. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 79—81.
108) *Derselbe*, Ueber das Adenin. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 1928—1930.
109) *Schulze, E.*, und *Bosshard, E.*, Ueber einen neuen stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheil. Zeitschr. f. physiol. Chem. X. 80—89.
110) *Salomon, G.*, Ueber Paraxanthin und Heteroxanthin. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 3406—3410.
111) *Ostermayer, E.*, Ueber das Coffeïnchlorjod. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 2298 bis 2299.
112) *Schmidt, E.*, und *Schilling, E.*, Ueber das Caffeïn. II. Caffeïnmethylhydroxyd und dessen Spaltungsproducte. Ann. Chem. Pharm. CCXXVIII. 141—176.
113) *Horbaczewski, J.*, Ueber künstliche Harnsäure und Methylharnsäure. Monatsh. f. Chem. VI. 356—362.
114) *Boucheron*, De l'acide urique dans la salive et dans le mucus nasal, pharyngé, bronchique, utéro-vaginal. Compt. rend. C. 1308—1311.
115) *Ciamician, G.*, und *Magnaghi, P.*, Ueber die Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Alloxan. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 3444—3446.
116) *v. Stojentin, M.*, Ueber die Einwirkung von Aethoxalylchlorid auf Abkömmlinge des Harnstoffs und Guanidins. Journ. f. prakt. Chem. (2.) XXXII. 1—32.

10. *Analytische Methoden* (s. a. Cap. V, b; VII, 3 β, 4).

117) *Loew, O.*, Notizen: 1. Ueber die Schwefelbestimmungen in Proteïnstoffen. 2. Ueber die Natur der ungeformten Fermente. Pflüger's Archiv. XXXVI. 169—171. (Polemisch gegen Hammersten und Sundberg.)
118) *Longi, Ant.*, Studio analitico sull' azoto ammonico, ammid-ammidico, ed am-

mid-amminico contenuto nei prodotti naturali. Gaz. chim. ital. XV. 117 bis 156.

119) *Piccini, A.*, Sulla ricerca dell' acido nitrico in presenza dell' acido nitroso. Atti dei Lincei. 1884/85. 686—688. (Polemisch gegen Warington.)

120) *Schulze, E.*, Zur quantitativen Bestimmung des Asparagins und des Glutamins. Journ. f. prakt. Chem. (2.) XXXI. 233—246.

121) Ueber die Gehaltsbestimmung wässriger Glycerinlösungen. Zeitschr. f. anal. Chem. XXIV. 106—112. (Ref. über Arbeiten von Strohmer und von Gerlach.)

122) *Strohmer, F.*, Zur Gehaltsbestimmung wässriger Rohrzuckerlösungen. Zeitschr. f. anal. Chem. XXIV. 113—114. (Ref. nach Organ d. C.-Ver. f. Rübenzuckerind. i. d. österr.-ungar. Monarchie. XXI. Dec.-Heft.)

123) *Kruis, C.*, Ueber das Reductionsvermögen einiger Zuckerarten gegen Fehling'sche Lösung, und über eine Methode der quantitativen Bestimmung derselben. Chem. C.-Blatt. 1885. 313—315. (Ref. nach Zeitschr. f. d. ges. Brauereiw. VIII. 84—90, 108—114; erlaubt keinen Auszug.)

124) Zur Untersuchung von Honig; zusammenfassendes Referat: Dingler's Journ. CCLV. 441—447.

125) *Lenz, W.*, Die Zusammensetzung des Honigs und seine Verfälschungen. Zeitschr. f. anal. Chem. XXIV. 135—140. (Ref. nach Chemiker-Zeitung. VIII. 613); s. a. l. c. 626—628.

126) *Herrmann, P.*, und *Tollens, B.*, Ueber einige Reactionen des Saccharins. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 1333—1336.

127) *Salkowski, H.*, Ueber den Schmelzpunkt und die Trennung von Gemischen von Phenylessigsäure und Hydrozimmtsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 321—326 (die Gemische schmelzen bei niedrigerer Temperatur als jede Säure für sich allein).

128) *Krukenberg, C. F. W.*, Ueber das Zustandekommen der sogenannten Eiweissreactionen. Sitzungsber. d. Jen. Ges. f. Med. u. Naturw. 1885. II. Sep.-Abdr.

129) *Axenfeld, D.*, Ueber eine neue Eiweissreaction. Med. C.-Blatt. 1885. 209 bis 211.

130) *Kowalewsky, N.*, Essigsaures Uranoxyd, ein Reagens auf Albuminstoffe. Zeitschr. f. anal. Chem. XXIV. 551—556.

131) *Randolph, N. A.*, A preliminary note on a reaction common to peptone and bile-salts. Notes from the physiol. laborat. of the Univ. of Pennsylvania. 1885. 31—33.

132) *Emich, Friedr.*, Ueber das Verhalten der Gallensäuren zu Leim und Leimpepton. Monatsh. f. Chem. VI. 95—102.

133) *Michailow, W.*, Eine neue Methode zur Trennung der Globuline von den Albuminen. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. Ref. 478—479. (Ref. nach Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 1885. I. 348—353.)

134) *Krukenberg, C. F. W.*, Zur Charakteristik einiger physiologischer und klinisch wichtigerer Farbenreactionen. Verh. d. phys.-med. Ges. z. Würzburg. 1884. Sep.-A. (N. F. XVIII. 179—202.)

135) *v. Fleischl, E.*, Das Spectro-Polarimeter. Med. Jahrb. 1885. 415—424 (ohne Figur nicht wohl zu beschreiben).

136) *Derselbe*, Das Hämometer. Med. Jahrb. 1885. 425—444 (ohne Abbildung nicht wohl zu beschreiben).

137 *v. Fleischl, Marxow E.*, Bestimmung des Hämoglobins im Blute. Dingler's Journal. CCLVIII. 503—504 (ohne Zeichnung des Apparates nicht wohl zu beschreiben; die Farbe der Blutlösung wird mit der von Rubinglas verglichen).

138) *de Thierry, M.*, Sur un nouvel appareil, dit hémo-spectroskope. Compt. rend. C. 1244—1246.

139) *Zaleski, St.,* Ueber eine neue Reaction auf Kohlenoxydhämoglobin. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 225—228.

11. *Bestandtheile einzelner Körpertheile, Organe u. s. w.* (s. a. Cap. II).

140) *Hiller, H.,* Vergleichende Knochenuntersuchungen am Skelet eines Vogels. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XXXI. 319—335.

141) *Baumstark, F.,* Ueber eine neue Methode, das Gehirn chemisch zu erforschen, und deren bisherige Ergebnisse. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 145—210.

142) *Steinbrügge, H.,* Untersuchungen über das Vorkommen von Keratin in der Säugethierschnecke. Zeitschr. f. Biol. XXI. 631—635 (ref. in der I. Abtheil. dieses Berichtes S. 441. Befund negativ).

143) *Halliburton, W. D.,* On the chemical composition of the cartilage occurring in certain invertebrate animals. Proc. Roy. Soc. London. XXXVIII. 75—76.

144) *Krukenberg, C. Fr. W.,* und *Wagner, Henry,* Ueber Besonderheiten des chemischen Baues contractiler Gewebe. Zeitschr. f. Biol. XXI. 25—40.

145) *Marchand, F.,* Ueber eine Geschwulst aus quergestreiften Muskelfasern mit ungewöhnlichem Gehalte an Glykogen, nebst Bemerkungen über das Glykogen in einigen fötalen Geweben. Virchow's Archiv. C. 42—65.

146) *Blundstone, E. R.,* On the occurrence of glycogen as a constituent of the vesicular cells of the connective tissue of molluscs. Proc. Roy. Soc. London. XXXVIII. 442—445.

147) *Maupas, E.,* Sur le glykogène chez les Infusions ciliés. Compt. rend. CI. 1504—1506.

148) *Errera, L.,* Sur l'existence du glycogène dans la Levure de bière. Compt. rend. CI. 253—255 (s. a. 391—393).

149) *Griffiths, A. B.,* On the extraction of uric acid crystals from the green gland of Astacus fluviatilis. Proc. Roy. Soc. London. XXXVIII. 187—188.

150) *Schulze, E.,* Zur Kenntniss der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Kürbisskeimlinge. Journ. f. prakt. Chem. (2.) XXXII. 433—460.

151) *Schulze, E.,* und *Bosshard, E.,* Zur Kenntniss des Vorkommens von Allantoïn, Asparagin, Hypoxanthin und Guanin in den Pflanzen. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 420—444.

A. Deichmüller, F. Szymanski und *Tollens* (3) haben öfters stark diabetischen Harn auf β-Hydroxybuttersäure (welchen Namen sie nach dem Vorgange von Erlenmeyer der β-Oxybuttersäure von Külz, Minkowski, Wislicenus geben) untersucht und verarbeitet. Sie dampfen denselben direct ein, extrahiren den Rückstand mit heissem Alkohol und den beim Verdampfen desselben bleibenden Rückstand mit Aether. Dieser hinterlässt beim Verdunsten einen urinös riechenden braunen Syrup, der mit Soda neutralisirt wurde; die eingedampfte Lösung erstarrte bei längerem Stehen über Schwefelsäure zu einer weichen krystallinischen Masse, welche abgepresst nnd dann umkrystallisirt wurde, wobei ein gelbliches, leichtes und vollständig zu harten Massen krystallisirendes, an der Luft sehr zerfliessliches Salz erhalten wurde. $[\alpha]_D$ ergab sich für 20,9 Proc. Lösung $= -13{,}93^0$. Durch Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure und etwas chromsaurem Kali wurde ein Destillat gewonnen, welches mit Jod und Natron starke Jodoformreaction gab;

auch Crotonsäure konnte aus dem Salze durch Destillation mit Schwefelsäure erhalten werden.

K. Kreckeler und *B. Tollens* (4) haben aus Lävulinsäure ($C_5H_8O_3$) durch Addition von Cyanwasserstoff und darauf folgende Behandlung mit Salzsäure eine Säure $C_6H_{10}O_5$ erhalten, welche mit der von Fittig und Bredt aus Isocaprolacton gewonnenen Methyloxyglutarsäure identisch ist und schnell in Wasser und das Lacton $C_6H_8O_4$ zerfällt. Die Vff. schlagen vor, ihre Säure als γ-Methylhydroxyglutarsäure zu bezeichnen.

M. Gröger (6) hat aus dem Fettsäuregemisch des Rindstalges durch Oxydation mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung eine Säure $C_{26}H_{52}O_6$ erhalten, welche bei 122,5° schmilzt, in Wasser nicht, in Aether sehr schwer, in heissem Alkohol leicht löslich ist, und in rhombenförmigen Blättchen krystallisirt. Vermuthlich entsteht die Säure aus der Oelsäure.

Alex. Saytzeff (7) theilt im Hinblick auf eine vorläufige Mittheilung von M. Gröger mit, dass durch Oxydation von Oelsäure in alkalischer Lösung mit Kaliumpermanganat eine schön krystallisirende Säure $C_{18}H_{36}O_4$ (Schmelzpunkt 136,5°) entsteht, welche mit der von Overbeck dargestellten Dioxystearinsäure (aus Oelsäuredibromid $C_{18}H_{34}Br_2O_2$) identisch ist.

Aus einer Abhandlung von *Ch. Dubois* und *L. Padé* (8) über die Fette seien hier folgende Angaben über die Schmelzpunkte mittgetheilt:

	Schweinefett	Kalbsfett	Ochsenfett	Hammelfett	Butter	„Margarin“
Schmelzpunkt	33,2°	37,2°	42,2°	46,6°	26,4°	39,6°
Erstarrungspunkt . . .	33°	35,9°	41,5°	44°	23,8°	38,4°
Gehalt an unlöslichen Fettsäuren	93,40 %	94,54 %	94,20 %	94,50 %	87,5—88,0 %	95,6 %
Erstarrungspunkt derselben	42°	42,7	44,2°	49,4°	37,5°	45,6°

E. Zillner (9) ist durch seine Untersuchungen zu dem Schlusse gelangt, dass das Leichenwachs lediglich aus dem ursprünglich im Körper enthaltenen Fette besteht, und dass keine Fettbildung aus Eiweiss stattfindet.

Nach *C. Liebermann* (10) besteht der silberglänzende Ueberzug mancher Cochenillesorten aus einem eigenthümlichen Wachs, dem *Coccerin*, dessen Menge zwischen 0,5—4,2 Proc. schwankend gefunden wird, wenn man die Cochenille ungepulvert mit kochendem Benzol auszieht. Es bildet silberglänzende Blättchen, ist in allen kalten Lösungsmitteln sehr schwer, in kochendem Benzol leichter löslich; Schmelzpunkt 106°. Durch conc. alkoholisches Kali wird es sehr langsam verseift, wobei es sich in *Coccerylalkohol* $C_{30}H_{60}(OH)_2$ und *Coccerinsäure* $C_{31}H_{62}O_3$ spaltet

Ersterer schmilzt bei 101—104°, ist schneeweiss, krystallinisch; letztere ist ebenfalls ein schneeweisses krystallinisches, in kaltem Alkohol, Aether, Benzol, Eisessig und Petroleumäther schwer, in den heissen Flüssigkeiten und in Alkalien leicht lösliches Pulver. Der Aethyläther der Säure: $C_{30}H_{61}O_3.C_2H_5$ schmilzt bei ca. 70°. Ausser diesem Coccerin wurde in der Cochenille noch Myristin gefunden.

E. Raimann (11) fand im Fett der Cochenille nur eine feste Fettsäure von der Zusammensetzung der Myristinsäure $C_{14}H_{28}O_2$ als Glycerinäther, ferner zwei der Oelsäurereihe angehörige, bisher unbekannte Säuren $C_{12}H_{22}O_2$ und $C_{14}H_{26}O_2$, und endlich zwei vielleicht alkoholartige Körper $C_{15}H_{26}O$ und $C_{36}H_{72}O$, welch letzterer in mikroskopischen Nadeln krystallisirt, bei 66,6° schmilzt, und in heissem Alkohol löslich ist. Flüchtige Fettsäuren konnten nicht aufgefunden werden.

O. Hesse (12) hat das in den Chinarinden enthaltene Fett oder Wachs näher untersucht und gefunden, dass „diese Rinden in wechselnder Menge drei isomere Körper von der Formel $C_{20}H_{34}O$ enthalten, von denen der eine, das Cupreol, vorzugsweise in den Cuprearinden angetroffen wird, ein anderer dagegen, das Cinchol, nur in den echten Chinarinden und zwar in allen, während das Vorkommen des Quebrachols nur in den Ledgerianarinden constatirt werden konnte". Alle drei Körper gehören zur Klasse der Cholesterine. Das Cupreol gleicht dem Quebrachol in jeder Weise, krystallisirt aus Alkohol*) in farblosen, atlasglänzenden Blättern**); leicht löslich in Chloroform, Aether, heissem Alkohol und Aether, schwieriger in Petroläther und kaltem Alkohol, nicht in Wasser, Kalilauge, Ammoniak. Die chloroformige Lösung färbt sich beim Schütteln mit conc. Schwefelsäure blutroth. $[\alpha]_D = -37{,}5°$. Schmelzpunkt 140°. Das Cinchol krystallisirt mit 1 Molekül H_2O in Blättern und langgestreckten Blättchen, schmilzt wasserfrei bei 139°; $[\alpha] = -34{,}3°$, gleicht im Uebrigen dem Cupreol.

E. Schulze und *E. Bosshard* (13) haben Glutamin aus Zuckerrübensaft hergestellt; dasselbe drehte in 4 proc. wässriger Lösung nicht, wohl aber in salzsaurer schwach nach rechts, ebenso die daraus dargestellte Glutaminsäure.

Dieselben (14) haben aus dem optisch unwirksamen Leucin und ebensolcher Glutaminsäure, welche aus Conglutin durch Baryt erhalten worden war, actives Leucin und active Glutaminsäure (beide drehten in salzsaurer Lösung nach *links*) dargestellt, indem sie dieselben der Einwirkung von Penicillium glaucum aussetzten. Optisch actives Leucin wird durch Erhitzen mit Barytwasser auf 150—160° optisch inactiv.

Aus einem Nachtrage, den *E. Schulze* (15) zu einer früheren Ab-

---

*) Mit 1 Mol. H_2O.

**) Aus Petroläther oder Aether wasserfrei in langen zarten Nadeln.

handlung über die aus Eiweissstoffen enstehenden Amidosäuren (Zeitsch. f. physiol. Chem. IX. 63—126) giebt, möge Folgendes hervorgehoben werden. Optisch actives Leucin löst sich in 46 Th. Wasser bei 18° (inactives in 97—106 Th.); aus Kürbissglobulin mit Salzsäure dargestelltes nach *wiederholtem* Umkrystalliren in 44,7 Th. Wasser von 19,5°. Optisch inactive Glutaminsäure löst sich in 59,1 Th. Wasser bei 17°. Die aus Conglutin mit Salzsäure erhaltene Asparaginsäure und ihr Kupfersalz wurden analysirt; die erhaltenen Werthe stimmten gut mit den berechneten überein. Die salzsaure inactive Glutaminsäure krystallisirt in denselben Formen wie die salzsaure active.

J. Mauthner (16) hat gefunden, dass die von ihm durch Erhitzen von Cystin mit Wasser auf 140—150° erhaltene Säure doch stickstoffhaltig ist; ihr Baryumsalz ist, wie vermuthet war, linksdrehend.

E. Baumann (17) hatte schon früher indirect nachgewiesen, dass das Cysteïn (und Cystin) Brenztraubensäure bei seiner Zersetzung durch Alkalien liefern müsse; jetzt ist ihm mittelst der von E. Fischer angegebenen Phenylhydrazinreaction auch der directe Nachweis gelungen, denn wenn man Mercaptursäuren mit verdünnter Natronlauge kocht, bis reichliche Ammoniakentwicklung eintritt, mit Salzsäure das gebildete Mercaptan abscheidet und das Filtrat mit salzsaurem Phenylhydrazin versetzt, so scheidet sich schon in der Kälte Phenylhydrazinbrenztraubensäure in langen Nadeln ab. Da ferner die Mercaptursäuren bei der Behandlung mit starken Säuren Essigsäure abspalten, und andererseits das Bromphenylcystein mit Essigsäureanhydrid und Benzol erhitzt wieder Mercaptursäure giebt, so ist die Bromphenylmercaptursäure als α-Acetamido-α-Bromphenylthiomilchsäure aufzufassen:

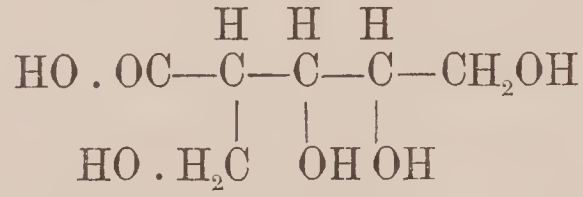
$$\begin{matrix} & & CH_3 & & NH.CO.CH_3 \\ C_6H_5.S & \diagup & C & \diagdown & \\ & & & & CO.OH \end{matrix}$$

Durch Permanganat in schwach alkalischer Lösung oxydirt nehmen die Mercaptursäuren 2 At. O auf, und gehen in einbasische Säuren, z. B. $C_{11}H_{12}BrSNO_5$, über, welche durch starke Säuren ebenfalls in Essigsäure und Amidosäuren gespalten werden. Bei der Spaltung mit Alkalien geben dieselben aber keine Mercaptane, sondern die entsprechenden Sulfinsäuren. Bezüglich weiterer Untersuchungen über die Brenztraubensäure muss auf das Original verwiesen werden.

H. Kiliani (18) hat das von Dubrunfaut entdeckte Isosaccharin genauer untersucht. Dasselbe liefert bei möglichst weitgetriebener Reduction mit Jodwasserstoff dieselbe Methylpropylessigsäure wie das Saccharin; während aber letzteres bei der Oxydation mit Silberoxyd neben Kohlensäure, Oxalsäure und Glykolsäure auch Essigsäure liefert, giebt das Isosaccharin keine Spur von letzterer Säure. Mit Salpetersäure erhitzt giebt Isosaccharin neben Glykolsäure als Hauptproduct Dioxypropenyltricarbonsäure: $C_3H_5O_2(CO_2H)_3$, welche unter der reducirenden Ein-

wirkung von Jodwasserstoffsäure in Kohlensäure und Glutarsäure $C_3H_6(CO_2H)_2$ zerfällt.

Nach Versuchen von *H. Kiliani* (19), deren Einzelheiten im Originale nachzusehen sind, ist die Isosaccharinsäure als α-Methoxyl-α-γ-δ-trioxyvaleriansäure zu betrachten:



Nach *H. Kiliani* (20) giebt das Metasaccharin mit Jodwasserstoff normale Capronsäure und unterscheidet sich hierdurch wesentlich von Saccharin und Isosaccharin; mit Salpetersäure oxydirt giebt es Trioxyadipinsäure: $C_6H_{10}O_7$.

Derselbe (21) empfiehlt, die Galaktonsäure nicht direct durch Einwirkung von Brom auf wässrige Milchzuckerlösung darzustellen, sondern den Zucker erst durch Kochen mit 5 proc. Schwefelsäure zu spalten. Alsdann wird die Galaktonsäure als Cadmiumsalz abgeschieden, und durch Zersetzung desselben mit Schwefelwasserstoff im freien Zustande abgeschieden. Die Säure krystallisirt nur schwierig in kleinen Nädelchen, welche, im Vacuum getrocknet, die Formel $C_6H_{10}O_7$ besitzen, und bei 95—100° 1 Molekül H_2O verlieren; der Rückstand ist amorph, gummiartig. Die Salze sind nach der Formel $C_6H_9MéO_7$ zusammengesetzt, enthalten also 1 Molekül Krystallwasser weniger, als Barth und Hlasiroetz angenommen haben.

M. Hönig und *St. Schubert* (22) sind bei ihren Untersuchungen über die Aetherschwefelsäuren einiger Kohlehydrate (Cellulose, Stärke, Dextrose, Galaktose) zu folgenden Resultaten gelangt. „Cellulose und Stärke werden von conc. Schwefelsäure beim Zusammenreiben unter Bildung von Schwefelsäureestern gelöst. Diese sind in Wasser und Alkohol leicht löslich, unlöslich dagegen in Aether. Sie bilden ferner im Wasser mehr oder weniger leicht lösliche Calcium-, Baryum- und Bleisalze, welche aus ihren wässrigen Lösungen durch Alkohol entweder in Form völlig amorpher oder krystallinisch erscheinender Niederschläge gefällt werden können. In den Baryumsalzen kommt in allen Fällen auf je 2 Atome Schwefel ein Atom Baryum.

Je nach der Temperatur, der Menge der Säure und der Dauer der Einwirkung, welche beim Zusammenreiben benutzt werden, entstehen Verbindungen von wechselnder Zusammensetzung und von verschiedenem Drehungs- und Kupferreductionsvermögen.

Es können unter verschiedenen Bedingungen Schwefelsäureverbindungen von zwar gleicher Zusammensetzung, aber verschiedenem optischem Verhalten und Reductionsvermögen entstehen. Diese isomeren Körper sind als gleichartige Verbindungen von verschiedenen Modificationen

(Dextrinen) der Cellulose und Stärke anzusehen. Die Bildung solcher Isomerieen ist in erster Linie von der Temperatur, in zweiter Linie von der Dauer der Einwirkung abhängig.

Bei niederer Temperatur und kurzer Dauer der Einwirkung entstehen bei der Cellulose Verbindungen von sehr geringem Drehungsvermögen theils nach links, theils nach rechts, mit steigender Temperatur und Einwirkungsdauer nimmt das Rotationsvermögen nach rechts zu.

Bei der Stärke stehen diese beiden Factoren im umgekehrten Verhältniss zum optischen Verhalten. Die Ablenkung des polarisirten Lichtes erfolgt stets nach rechts, und zwar um so mehr, je niedriger die Temperatur und je kürzer die Dauer der Einwirkung war.

Die bei höherer Temperatur und längerer Einwirkungsdauer entstehenden Körper müssen als Schwefelsäureverbindungen von weitergehenden Modificationen der Stärke und Cellulose angesehen werden, und ihnen kommt im Allgemeinen ein grösseres Kupferreductionsvermögen zu.

Mit der Zunahme der Säuremenge ist unter sonst gleichen Bedingungen die Bildung säurereicherer Verbindungen derselben Art bedingt. Es besteht jedoch keine Proportionalität zwischen der angewendeten und der in die Verbindung eingetretenen Säurequantität.

Die verschiedenen Schwefelsäureverbindungen der Stärke und Cellulose können allgemein durch die Formel $C_{6n}H_{10n}O_{5(n-x)}(SO_4)_x$ versinnlicht werden. Das Verhältniss zwischen n und x kann durch verschiedene Zahlen, deren Quotient aber stets kleiner als zwei ist, zum Ausdruck gebracht werden.

Die wässrigen Lösungen der freien Cellulose- und Stärkeschwefelsäuren zerlegen sich sehr allmählich schon bei gewöhnlicher Temperatur, viel rascher hingegen in der Kochhitze unter successivem Austritt von Schwefelsäure. Letztere wirkt unter Zuckerbildung verändernd auf das der Verbindung zu Grunde liegende Kohlehydrat ein.

Beim Kochen der Barytsalzlösungen wird allmählich sämmtliches Baryum als Baryumsulfat unter gleichzeitiger Wasseraufnahme ausgeschieden, und die Lösung enthält dann die Schwefelsäureverbindung derselben Cellulose- und Stärkemodification mit halb so viel Säureresten als die ursprüngliche Substanz, entsprechend folgender Gleichung:

$$C_{6n}H_{10(n-x)}O_{5(n-x)}(SO_4ba)_x + \frac{x}{2}H_2O = C_{6n}H_{10n}O_5\left(n-\frac{x}{2}\right)(SO_4)_{\frac{x}{2}} + \frac{x}{2}BaSO_4.$$

In den alkoholischen Lösungen freier Schwefelsäureverbindungen findet gleichfalls, und zwar viel rascher als in den wässrigen, ein allmählicher Abbau des Säurerestes unter Bildung von Aethylschwefelsäure statt. Bei gewöhnlicher Temperatur ist dieser Process begrenzt durch die Bildung von sehr säurearmen, in Alkohol schwer löslichen Verbin-

dungen, die in eigenthümlichen, scheibchenartigen Formen zur Ausscheidung gelangen.

Diese letzterwähnten Verbindungen verlieren beim Kochen mit Alkohol den gesammten Säurerest, und es bleibt die in der ursprünglichen Verbindung enthaltene Modification der Cellulose und Stärke unverändert zurück.

Die alkoholischen Lösungen von Dextrose- und Galaktoseschwefelsäure scheiden bei gewöhnlicher Temperatur gleichfalls derartige säurearme Producte von den gleichen Formen aus, die beim Kochen mit Alkohol Kohlehydrate der Formel $C_6H_{10}O_5$ (Dextrine) liefern."

A. Béchamp (24) hat sich durch Versuche überzeugt, dass die von Levallois beobachtete Drehung einer Lösung von Baumwolle in Kupferoxydammoniak nicht der Baumwolle, sondern dem genannten Reagens eigenthümlich ist. Dieses ist optisch activ, dreht aber bald rechts, bald links, worüber das Nähere im Originale nachzulesen ist.

Derselbe (25) hat eine Lösung von Baumwolle in Kupferoxydammoniak mit überschüssiger Essigsäure ausgefällt, und den völlig ausgewaschenen und getrockneten Niederschlag in sehr conc. Salzsäure gelöst, wobei derselbe erst schleimig und dann allmählich flüssig wurde. Diese Lösung war optisch inactiv, und wurde erst nach mehrtägigem Stehen schwach activ; sie enthält dann aber keine durch Jod färbbare Cellulose mehr.

Alb. Levallois (26) hält seine Angaben über das optische Drehungsvermögen der Cellulose dem Widerspruche A. Béchamp's gegenüber völlig aufrecht; er hat die Lösung der Baumwolle in Kupferoxydammoniak stets optisch activ, das Reagens selbst aber stets inactiv gefunden.

Livio Sostegni (27) schliesst aus seinen Versuchen über die Reisstärke, dass 1. was das Verhältniss zwischen der Reisstärke und dem daraus gebildeten Zucker anlangt, die Reisstärke sich im Allgemeinen wie andere Stärkearten verhält, dass sich aber in den Körnern noch eine andere Substanz finden muss, welche keinen Zucker liefert, oder doch wenigstens nicht in derselben Menge; und 2. dass die Substanz, welche im Allgemeinen als reine Cellulose betrachtet wird, in Wirklichkeit ein Gemenge von dieser mit einer anderen ist, welche sich dem Cutin Frémy's sehr nähert, und vielleicht damit identisch ist, besonders durch die Fähigkeit, welche ihr zuzukommen scheint, eine fettartige Substanz zu liefern, sowie endlich, dass die Stärkekörner eine viel complicirtere Zusammensetzung haben, als man bis heute ihnen zugeschrieben hat.

Nach Versuchen von *F. Allihn* (28) gelingt die Umwandlung der Stärke in Zucker am besten durch 1½ stündiges Kochen mit 2 Proc. Salzsäure; stärkere Säure zersetzt zuviel Zucker bei längerem Kochen.

O. Nasse (29) berichtet über eine Reihe von Versuchen, die er in

Gemeinschaft mit Hammerbacher und Heffter angestellt hat, um Verbindungen des Glykogens darzustellen und zu analysiren. Das Glykogen war aus Kaninchenlebern nach der Methode von Brücke dargestellt worden, welche Vf. für die beste erklärt. Vf. ging darauf aus, wo möglich unlösliche Verbindungen des Glykogens zu erhalten.

1. *Fällungen durch basische Substanzen.* Wässrige Lösungen werden durch Barytwasser gefällt; der sich gut absetzende Niederschlag ist in gesättigtem Barytwasser unlöslich, löslich in Wasser und auch in verdünntem Barytwasser. Beim Erhitzen löst er sich auch in conc. Barytwasser, fällt aber beim Erkalten wieder aus; Chlorbaryum vermindert seine Löslichkeit in verdünntem Barytwasser, nicht aber Chlornatrium. Vf. erwähnt bei Besprechung dieser Wirkung des Chlorbaryums noch, dass die Jodreaction durch Zusatz von Chlornatrium oder Salmiak verstärkt wird, während umgekehrt eine starke Jodkaliumlösung dieselbe abschwächt oder aufhebt; auch wird der Farbenton schwacher Jod-Glykogenlösungen durch verschiedene Salze verschieden beeinflusst, z. B. durch Natriumacetat in Blauviolett verwandelt. Ausser durch Barytwasser wird das Glykogen aus wässrigen Lösungen von gewisser Concentration auch durch Bleioxydnatron beim Erwärmen gefällt, ebenso durch Zinnoxydulnatron, aber nicht durch Zinkoxydnatron, Zinkoxydammoniak oder Silberoxydammoniak; durch schwefelsaures Kupferoxydammoniak entsteht eine Trübung, die beim Kochen verschwindet und beim Erkalten die Masse gallertartig macht. Ganz ähnlich wie die Glykogenlösungen verhalten sich auch Stärkelösungen.

2. *Fällungen durch Säuren.* Glykogen (und lösliche Stärke) wird durch starke Essigsäure, ferner durch Propion- und Buttersäure niedergeschlagen; die Niederschläge lösen sich, bei Anwesenheit genügender Säuremengen, beim Erhitzen nicht, ballen sich vielmehr noch zusammen, weshalb Vf. dieselben nicht als Verbindungen betrachtet, denn diese verschwinden erfahrungsmässig beim Erwärmen (s. o.). Substituirte Fettsäuren, Oxalsäure, fette Di- und Tricarbonsäuren fällen nicht, ebensowenig aromatische Säuren, mit Ausnahme der Gerbsäure. Diese wirkt im Allgemeinen ähnlich wie Barytwasser, doch fällt eine sehr gesättigte Gerbsäurelösung nicht, dies geschieht erst auf Zusatz von Wasser; bei grosser Verdünnung wird, genügende absolute Menge der Gerbsäure vorausgesetzt, die Fällung durch grössere Mengen Kochsalz sehr begünstigt. Der Niederschlag wird durch Alkohol, Alkalien und Säuren zersetzt. Vf. schaltet hier einige Beobachtungen über das Verhalten der Gerbsäure zu Leimlösung ein, aus denen sich ergiebt, dass dasselbe demjenigen zu Glykogen ganz ähnlich ist. Erythro- und Achroodextrin verhalten sich ganz wie Glykogen.

3. *Zusammensetzung des Glykogen-Barythydratniederschlages.* Dieselbe wurde auf indirectem Wege ermittelt, indem, sowohl bei voll-

ständiger als auch bei unvollständiger Ausfällung des Glykogens, in der Mutterlauge vom Niederschlage und auch in diesem selbst (ohne vorgängiges Auswaschen) das Verhältniss von Wasser zu Barythydrat und Glykogen bestimmt wurde. Bei vollständiger Fällung des Glykogens enthielt der Niederschlag auf 100 Th. Glykogen 28,3—42,2 Th. $Ba(OH)_2$, wenn der Gehalt der Mutterlauge an $Ba(OH)_2$ von 1,658—4,503 Th. auf 100 Th. Wasser stieg. Bei unvollständiger Fällung enthielt der Niederschlag (18,7) 20,0—20,95 Th. $Ba(OH)_2$ auf 100 Th. Glykogen, in zwei anderen, mit Hundeleberglykogen angestellten Versuchen 21,4 und 21,6 Th. $Ba(OH)_2$ auf 100 Th. Glykogen, während in der Mutterlauge auf 100 Th. Wasser in maximo 0,9662 Th. $Ba(OH)_2$ und 0,3372 Th. Glykogen vorhanden waren. Eine Verbindung: $5(C_6H_{10}O_5) + Ba(OH)_2$ würde auf 100 Th. Glykogen 21,1 Th. $Ba(OH)_2$ enthalten, doch will Vf. hieraus noch nicht folgern, dass das Molekül Glykogen C_{30} enthielte; er hält aber die Annahme noch nicht für bewiesen, dass das Baryum in das Glykogen als Substituent für Wasserstoff eingetreten sei.

4. *Zusammensetzung des Glykogen-Gerbsäureniederschlages.* Dieselbe wurde ebenfalls auf indirectem Wege ermittelt; bei vollständiger Ausfällung enthielt der Niederschlag auf 100 Theile Glykogen 62,3—91,0 Th. Gerbsäure, die Mutterlauge 0,975 — 6,34 Th. Gerbsäure auf 100 Th. Wasser. Der Gerbsäuregehalt des Niederschlages steigt also mit dem Gerbsäuregehalte der Mutterlauge; dasselbe Verhältniss zeigt sich auch bei β-Leimlösung, wo der Niederschlag 141—272 Th. Gerbsäure auf 100 Th. Leim enthielt, die Mutterlauge 0,077—6,5 Th. Gerbsäure auf 100 Th. Wasser. Vf. hält es nach diesen analytischen Befunden für wahrscheinlich, dass das Glykogen mit den fällenden Substanzen mindestens zwei verschiedene Verbindungen bildet, von denen die glykogenreichere bei unvollständiger, die glykogenärmere bei vollständiger Ausfällung und bei bestimmter, aber unbekannter Concentration der Mutterlauge entsteht. Es wäre aber auch möglich, dass die Verbindungen des Glykogens die Fähigkeit hätten, andere Stoffe aus Lösungen, und besonders das Fällungsmittel selbst mit niederzureissen oder zu absorbiren. Im Hinblick auf diese Frage hat Vf. noch folgende Versuche angestellt.

5. *Versuche über Absorption von Barythydrat.* 4 grm. von Kohlensäure befreites Filtrirpapier in Schnitzeln absorbirten binnen 2 Tagen 0,5 grm. $Ba(OH)_2$ aus einer annähernd gesättigten Lösung, während kohlensaurer oder oxalsaurer Baryt dies nicht thaten, selbst wenn sie in der Barytlösung erzeugt wurden. Gefälltes Baryumsulfat war auch unwirksam, wurde dasselbe aber in der Barytlösung selbst erzeugt, so fand unter Umständen Absorption statt.

6. *Versuche über Absorption von Gerbsäure.* 1 Bogen Filtrirpapier absorbirte binnen 3 Tagen 2,37 grm. Gerbsäure aus einer 2,14—8,56 proc. Lösung (auch aus alkoholischer Lösung). Von Rohrzucker, Chlornatrium,

Hühnereiweiss und Natriumcarbonat wurde durch Filtrirpapier nur das letztere schwach absorbirt; Sand absorbirte weder Kochsalz noch Glycerin. Vf. weist darauf hin, dass diese Absorptionserscheinungen (mit Ausnahme der des Barythydrates durch Filtrirpapier) sich nicht wohl auf chemischem Wege erklären lassen, sondern dass sie als mechanischer Natur aufgefasst werden müssen. Diese mechanische Absorption ist dann auch die Ursache, dass Fermente durch flockige Niederschläge mit niedergerissen werden, und hat für die Physiologie noch wegen der Hüllen, welche in Emulsionen um die emulgirten Substanzen gelagert sind, besonderes Interesse. Vf. hat noch einen Versuch gemacht, indem er reinstes, säurefreies Olivenöl mittelst verdünnter Glykogenlösung emulgirte; die untere stark opalisirende Schicht enthielt dann auf 100 Th. Wasser 2,9 Th. Glykogen, die obere Rahmschicht aber 12,8 Th. Glykogen auf 100 Th. Wasser, woraus zu schliessen ist, dass die Hüllen der Fettkügelchen selbst noch viel reicher an Glykogen waren. Dass die mechanische Absorption auch beim Filtriren von Lösungen sehr stark wirken kann, geht auch aus den Versuchen von Krysinski hervor.

O. Bütschli (30) hat den Bestandtheil der Körner der Gregarinen (Clapsidrina blattarum), welchen er früher für Amyloid angesprochen hatte, nochmals untersucht und folgendes Verhalten desselben gefunden. Der fragliche Körper ist farblos, in kaltem Wasser nicht oder sehr schwer, in heissem unter Quellung allmählich löslich; die Lösung opalescirt weisslich, diffundirt nicht oder kaum durch thierische Membranen, wird durch Alkohol in weissen Flocken gefällt. In fester Form, wie er sich im Thierkörper findet, wird er durch Jod braunroth bis braunviolett gefärbt, in wässriger Lösung oder gequollen dagegen wein- bis purpurroth; beim Erhitzen verschwindet die Färbung, kehrt aber beim Erkalten wieder. Durch Speichel wird der Körper so verändert, dass er durch Jod nicht mehr gefärbt wird, aber er wird nicht oder nur spurenweise in Zucker verwandelt; letztere Umwandlung wird aber durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder conc. Salzsäure bewirkt. Mit Millon's Reagens giebt er keine Eiweissreaction. Demnach steht der fragliche Körper dem Glykogen sehr nahe, ohne indessen identisch damit zu sein; Vf. unterscheidet ihn deshalb als *Paraglykogen*. Seine physiologische Rolle ist jedenfalls die eines aufgespeicherten Nahrungsstoffes; er wird bei der Fortpflanzung gewöhnlich nur zum kleinen Theile verbraucht. Uebrigens findet sich ein dem Paraglykogen ganz ähnlicher Körper auch im Leibe anderer Protozoen, z. B. Nyctotherus ovalis und Strombidium.

Horace T. Brown und *G. H. Morris* (31) fassen die hauptsächlichsten Resultate ihrer Untersuchungen über die nicht krystallisirbaren Producte der Einwirkung von Diastase auf Stärke in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Wenn man Malzextract auf Stärkekleister bei irgend einer über

40° liegenden Temperatur einwirken lässt, so ist das specifische Drehungsvermögen und das Kupferoxydreducirungsvermögen des Gesammtproductes ein solches, dass es nur durch die alleinige Gegenwart von Maltose und einem nicht reducirenden Dextrin von $[\alpha]_{j^3,86}$ 216° erklärt werden kann.

2. Wenn man die Producte einer solchen Verwandlung mit Alkohol fractionirt, so sind auch die optischen und reducirenden Eigenschaften der einzelnen Fractionen vollkommen in Einklang mit der Annahme, dass diese Producte ausschliesslich aus Maltose und Dextrin bestehen.

3. Damit stellen wir ein Merkmal für die Reinheit irgend eines abgetrennten Antheils der Verwandlungsproducte auf, und wir schreiben jede scheinbare Abweichung von dieser Regel bei von anderen Autoren beschriebenen Körpern entweder vorhandenen Verunreinigungen oder Beobachtungsfehlern zu.

4. Die Einwirkung von Malzextract bei 50—60° auf das Product der Stärkeverwandlung führt schnell einem Zustand des Gleichgewichts entgegen, welcher der folgenden Gleichung, No. 8 unserer Reihe:

$$\underset{\text{Stärke}}{10\,C_{12}H_{20}O_{10}} + 8\,H_2O = \underset{\text{Maltose}}{8\,C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{Dextrin}}{2\,C_{12}H_{20}O_{10}}$$

entspricht. Das Gesammtproduct dieser Reaction hat das Drehungsvermögen $[\alpha]_{j^3,86}$ 162,6°, das Reductionsvermögen $k_{3,86}$ 49,3 und die procentische Zusammensetzung 80,9 Maltose, 19,1 Dextrin.

5. Die Degradation aller höheren Verwandlungsproducte herunter bis zu diesem Punkte erfolgt durch Hydrolyse der complexeren polymeren Dextrine und des Maltodextrins.

6. Die Dextrine können in Wasser gelöst, eingedampft und wiederholt mit Alkohol gefällt werden, ohne dass sie einer Hydrolyse unterliegen.

7. Dies wird durch die Thatsache bewiesen, dass die Verwandlungsproducte nach einer solchen Behandlung, wenn sie nunmehr mit Alkohol fractionirt werden, Fractionen mit einem mittleren Werthe für $[\alpha]_j$ und k ergeben, welcher mit dem der ursprünglichen Lösung zusammenfällt.

8. Wenn Malzextract bei 50—60° auf die einzelnen, d. h. auf die in Alkohol löslichen und die unlöslichen Antheile einer Verzuckerung oder auf die successive mit Alkohol abgesonderten Fractionen einer solchen einwirkt, so ist das Mittel seines grössten Degradationseffectes gleich demjenigen, welchen es *unter sonst gleichen Umständen* vor der Trennung, d. h. auf die Originalstärkeproducte ausübt. Die Dextrine verhalten sich also gegen Malzextract nicht, wie O'Sullivan behauptet, anders, wenn sie gesondert sind, als wenn sie sich mit den übrigen Verwandlungsproducten zusammen in Lösung befinden.

9. Man kann also, indem man ein Dextrin oder eine Mischung von Dextrinen bei 50—60° mit Malzextract behandelt und die Menge der gebildeten Maltose bestimmt, die wirkliche oder mittlere Stellung des

Dextrins in der polymeren Reihe auffinden, die *wirkliche* Stellung, wenn das Dextrin einheitlich, die *Durchschnitts-* oder *mittlere Stellung,* wenn es eine Mischung war.

10. Unter Anwendung dieses Processes ist es möglich, bei Bier oder einer ähnlichen Flüssigkeit, nachdem die Hauptgährung vorüber ist, durch Prüfung der zurückbleibenden Producte die Werthe von $[\alpha]_j$ und k der Originalstärkeproducte der Würze zu ermitteln.

11. Auch wenn die Umwandlung der Stärke durch Malzextract anscheinend nach bestimmten Gleichungen verlaufen ist, lässt sich das Dextrin (ausgenommen das nach No. 8 gebildete) durch Alkohol in Fractionen zerlegen, welche sich durch verschiedenes Verhalten gegen Malzextract als verschieden erweisen.

12. Aus No. 11 folgt, dass die Producte einer Stärkeverwandlung nicht alle gleichzeitig angegriffen werden, dass vielmehr einzelne Theile schneller als andere hydrolysirt werden und dass eine scharfe Grenzlinie zwischen den Gleichungen vor No. 8 nicht gezogen werden kann.

13. Durch Behandlung mit Cyanquecksilber und Alkali erhält man das Dextrin ganz frei von reducirender Eigenschaft und zwar ohne Degradation desselben, d. h. das gereinigte Dextrin giebt mit Malzextract bei 60^0 ebensoviel Maltose, als es vor der Behandlung mit Cyanquecksilber gab.

14. Die Dextrine sind durch Hefe nicht direct vergährbar, sondern sie müssen vorher hydrolysirt werden. Unter gewissen Bedingungen sind einige der „Unterhefen“, nämlich *Saccharomyces ellipticus* und *Saccharomyces Pastorianus*, welche mit anderen Species die secundären Fermente der englischen obergährigen Biere ausmachen, fähig, das Dextrin für sich zu hydrolysiren und so den Anstoss zu einer scheinbar directen Gährung dieses Körpers zu geben. Dass jedoch auch hier in Wirklichkeit eine Hydrolyse vorangeht, beweist der Umstand, dass die Dextrine während des Processes eine Degradation erleiden.

15. Wenn die Wirkung des Malzextractes auf Stärkekleister begrenzt wird, findet man unter den Verwandlungsproducten neben Maltose und Dextrin immer noch einen *dritten Körper*, der in Alkohol löslicher ist als die Dextrine und ein specifisches Drehungsvermögen von $[\alpha]_{j3,s6}$ $193{,}1^0$ und Reductionsvermögen von $k_{3,s6}$ 21,1 hat, entsprechend einer scheinbaren Zusammensetzung von 34,6 Proc. Maltose und 65,4 Proc. Dextrin. Er wird durch Einwirkung von Malzextract bei $50—60^0$ ganz zu Maltose hydratisirt.

16. Dieser Körper ist ohne Zweifel derselbe, welchen *Herzfeld* — aber in unreinem Zustand — dargestellt und als *Maltodextrin* beschrieben hat.

17. Dass Maltodextrin keine Mischung von Maltose und Dextrin ist, wird durch folgende Thatsachen bewiesen:

a) Maltose und Dextrin in einer *Mischung* lassen sich durch einmalige richtige Behandlung mit Alkohol trennen.

Maltodextrin dagegen ist durch Alkohol nicht zerlegbar, es wird als einheitliche Substanz gelöst und gefällt.

b) aus einer *Mischung* von Maltose und Dextrin kann man mittelst des Saccharomyces cerevisiae der Obergährung die Maltose vergähren, während das Dextrin unberührt zurückbleibt. *Maltodextrin* ist, in gleicher Weise behandelt, unvergährbar.

c) Wenn eine *Mischung* von Maltose und Dextrin der Einwirkung von Malzextract bei 50—60° unterworfen wird, bleibt immer das Dextrin No. 8 zurück, und zwar in um so grösserer Menge, je näher an No. 8 in der Reihe das Dextrin stand.

Maltodextrin wird, wenn einer gleichen Behandlung unterworfen, sofort ganz in Maltose übergeführt, indem sein Amylinconstituent kein Dextrin hinterlässt.

18. Während Maltodextrin durch Hefe (Saccharomyces cerevisiae der „Obergährung") unvergährbar ist, wird es durch Malzextract oder durch die langsame Wirkung gewisser oben erwähnter Saccharomycesformen (welche die secundäre Gährung begleiten) in vergährbare, krystallisirende Maltose umgewandelt.

19. Wir halten das Maltodextrin nicht, wie *Herzfeld*, für ein einfaches Hydratationsproduct des Achroodextrins, sondern glauben, dass es aus der Stärke und den polymeren Dextrinen durch Bindung eines Moleküls Wasser auf die dreitheilige Gruppe $(C_{12}H_{20}O_{10})_3$, welche nicht weniger als fünfmal in dem Stärkemolekül enthalten sein muss, gebildet wird, indem die Abtrennung dieser Gruppe von dem Dextrinrest in Form von Maltodextrin erfolgt:

$$\begin{cases} C_{12}H_{21}O_{11} \\ (C_{12}H_{20}O_{10})_2 \end{cases}.$$

Dieses giebt durch Bindung zweier weiterer Moleküle Wasser Anlass zur Bildung der freien vergährbaren und krystallisirbaren Maltose."

In einem Nachtrage geben die Vff. noch an, dass das Maltodextrin bei der Dialyse langsam und unverändert, mit allen seinen Eigenschaften durch die Scheidewand hindurchgeht, während bei einer *Mischung* von Maltose und Dextrin die äusserst diffusible Maltose sich leicht von den höchst colloïdalen Dextrinen durch Dialyse trennen lässt.

H. Brown und *G. H. Morris* (32) haben das Maltodextrin Herzfeld's in reinerem Zustande dargestellt; das spec. Drehungsvermögen desselben fanden sie: $[\alpha]_j = 193{,}1°$, das Reductionsvermögen = 21,1. Mit Hefe gährt es nicht, wohl aber mit einigen anderen Saccharomycesformen. Durch Malzextract wird es bei 50—60° völlig in Maltose verwandelt; durch Alkohol kann es nicht in Maltose und Dextrin gespalten werden, ist daher ein chemisches Individuum.

Aus *W. H. Kent's* und *B. Tollens'* (38) Untersuchungen über Milchzucker und Galaktose seien hier folgende Punkte hervorgehoben: 1. Die grösste Ausbeute an Schleimsäure (ca. 40 Proc.) erhält man aus Milchzucker, indem man 100 grm. desselben mit 1200 ccm. Salpetersäure (1,15 spec. Gew.) im Wasserbade bis auf 150—200 ccm. verdampft, nach dem Erkalten mit 200 ccm. Wasser verdünnt, nach einigen Tagen die ausgeschiedene Schleimsäure abfiltrirt und mit 500 ccm. Wasser wäscht. 2. Galaktose lässt sich aus Milchzucker auch mit Salzsäure erhalten. 500 grm. Milchzucker, 1500 grm. Wasser und 90 grm. Salzsäure (1,058 spec. Gew.) werden 4 1/2 Stunden auf dem kochenden Wasserbade erhitzt, bis die Drehung nicht mehr zunimmt, das Chlor sodann durch Silbercarbonat entfernt, die Flüssigkeit mit Thierkohle geklärt, zum Syrup verdampft, und dieser mit 1 1/2 Th. Alkohol (85 Proc.) vermischt; nach Zusatz von etwas Galaktose beginnt die Krystallisation bald und ist nach ca. 8 Tagen vollendet. Neben der Galaktose entsteht bei dieser Zersetzung des Milchzuckers noch Dextrose, welche die Vff. in reinem Zustande aus den Mutterlaugen abgeschieden haben; das Product zeigt Birotation, besitzt $[\alpha]_D = 52{,}626^0$, reducirt stark Fehling'sche Lösung, giebt mit Salpetersäure keine Schleimsäure. 3. Diese letztgenannte Säure entsteht in grosser Menge (ca. 77—78 Proc.) aus der Galaktose, wenn man diese mit Salpetersäure oxydirt. 4. Wird Galaktose mit conc. Salzsäure im kochenden Wasserbade erhitzt, so entstehen neben viel Huminsubstanzen Ameisensäure und Lävulinsäure, gerade so wie aus Dextrose und Lävulose. Die Vff. halten es hiernach für wahrscheinlich, dass jedes wirkliche Kohlehydrat mit conc. Salzsäure Lävulinsäure liefert, und dass die Bildung dieser Säure beim Kochen einer vegetabilischen Substanz mit Salzsäure auf die Anwesenheit (bezw. vorübergehende Bildung) eines Kohlehydrates hindeutet. 5. Beim Erhitzen von Schleimsäure mit Wasser auf hohe Temperatur wird sie zersetzt, unter Bildung von wahrscheinlich Dehydroschleimsäure, Brenzschleimsäure und anderen Substanzen.

B. Tollens (39) hat aus einer mit Strontian behandelten Melasse eine in weissen Nädelchen krystallisirende Zuckerart $C_{12}H_{22}O_{11} + 3H_2O$ dargestellt, welche stärker polarisirt als Rohrzucker ($[\alpha]_D = +102{,}5$—103^0), bei raschem Erhitzen bei 100^0 schmilzt, entwässert aber noch nicht bei 130^0. Die Substanz reducirt Fehling'sche Lösung nicht, ausser wenn sie zuvor mit Säuren gekocht worden war; mit Salpetersäure oxydirt liefert sie eine der Schleimsäure ähnliche Säure (Schmelzpunkt 210—214^0). Wahrscheinlich ist der Zucker identisch mit der Raffinose von Loiseau, vielleicht auch mit Ritthausen's Melitose aus Baumwollsamen.

Nach *C. Scheibler* (41) entspricht die Zusammensetzung der Raffinose der einfachsten Formel: $C_6H_{14}O_7$; da nun der Zucker im Ganzen 15,15 Proc. Krystallwasser (bei geeigneter Behandlung ohne Zersetzung) verliert, so muss diese Formel geschrieben werden: $C_{18}H_{32}O_{16} + 5H_2O$,

welche 15,15 Proc. Krystallwasser verlangt. Dies ist die Formel Loiseau's für seine Gossypose. $[\alpha]_D = +103{,}7—103{,}97^0$; Raffinose aus Baumwollsamen zeigte das gleiche Drehungsvermögen. Bei der Inversion des Zuckers durch verdünnte Säuren wurde das Drehungsvermögen bis auf $45{,}2^0$ herabgesetzt; welche Zuckerarten dabei entstehen, konnte noch nicht festgestellt werden.

P. Rischbiet und *B. Tollens* (42) haben Raffinose aus Melasse und Baumwollsamen näher untersucht, und $[\alpha]_D = +104—104{,}5^0$ gefunden, nach kurzem Erwärmen mit etwas Säure $= 48—49^0$. Der Wasserverlust betrug bei $70—80^0$ 14,5—15 Proc., bei 100^0 etwas mehr; die entwässerte Substanz zerfloss an feuchter Luft, krystallisirte aber wieder aus Wasser. Mit alkoholischer Natronlauge wurden Natronverbindungen mit 6—7 Proc. Na erhalten, was für die Formel $C_{12}H_{21}NaO_{11}$ (6,32 Proc. Na) oder $C_{12}H_{22}O_{11} + NaOH$ (6,02 Proc. Na) sprechen würde, während der Wassergehalt zu der Formel $C_{18}H_{32}O_{16} + 5H_2O$ stimmt. Durch Oxydation mit Salpetersäure wurden aus Raffinose 22—23 Proc. Schleimsäure gewonnen, ein Befund, der nicht mit der Formel mit C_{12}, wohl aber mit der mit C_{18} in Einklang steht. Man kann aber alle Thatsachen gut und einfach erklären, wenn man der Raffinose die Formel $C_{36}H_{64}O_{32} + 10H_2O$ giebt, denn in dieser ist sowohl C_{12} als C_{18} enthalten. Bei längerem Erhitzen mit Säuren entstehen gut krystallisirende, noch nicht näher erforschte Producte (auch Lävulinsäure), bei kürzerem Lävulose. Die Raffinose ist demnach jedenfalls ein sehr complicirt zusammengesetzter Körper, in welchem „Gruppen enthalten sind, welche verschiedenen der vier Reihen angehören, welche wir jetzt in den einfachen Kohlehydraten kennen". Die Melitose aus Eucalyptus-Manna (von Eucalyptus viminalis) erwies sich in jeder Hinsicht mit der Raffinose identisch; man hat daher jetzt das Recht, zu dem alten Namen Melitose zurückzukehren.

E. O. v. Lippmann (43) hat aus frischem Zuckerrübensaft eine krystallinische Substanz abgeschieden, welche in jeder Beziehung mit Raffinose identisch ist. Demnach ist dieser Zucker kein Kunstproduct, welches erst während der Raffination entsteht, sondern er ist schon in den Rüben enthalten.

M. Conrad und *M. Guthzeit* (44) haben die Zersetzung des Rohrzuckers durch verdünnte Säuren quantitativ untersucht und gefunden, dass durch Salzsäure viel mehr Lävalinsäure (bis 37,8 Proc. des angewandten Zuckers) gebildet wird, als durch verdünnte Schwefelsäure (bis 20,1 Proc.). Bei ersterem Processe entstehen aber auch Huminsubstanzen in grösserer Menge; die Analyse derselben liess erkennen, dass sie wahrscheinlich durch Abspaltung der Elemente des Wassers aus dem Zucker entstehen.

Nach *H. Kiliani* (49) verbindet sich Lävulose leicht schon bei gewöhnlicher Temperatur mit Blausäure zu dem Cyanhydrin: $C_7H_{13}NO_6$,

welches in farblosen Nadeln oder Prismen krystallisirt und in Wasser sehr leicht, in absolutem Alkohol und Aether gar nicht löslich ist; in wässriger Lösung geht es bald in eine amorphe Substanz über. Durch rauchende Salzsäure wird es in eine unkrystallisirbare Säure übergeführt, die durch Jodwasserstoff zu Heptolacton ($C_7H_{12}O_2$, Siedepunkt 220°, erstarrt nicht in einer Kältemischung) und Heptylsäure $C_7H_{24}O_2$ reducirt wird. Letztere siedet bei 209,6°, erstarrt nicht in einer Kältemischung; ihr Kalksalz krystallisirt in langen Nadeln $(C_7H_{13}O_2)_2Ca + 5H_2O$. Diese Säure ist demnach mit der Methylbutylessigsäure von Hecht nicht identisch.

E. Börnstein und *Al. Herzfeld* (50) haben gefunden, dass Lävulose durch Quecksilberoxyd bei Gegenwart von Baryt zu Ameisensäure, Glykolsäure und Trioxybuttersäure: $C_4H_8O_5$ oxydirt wird. Die freie Säure bildet einen dicken Syrup; das Kalksalz $(C_4H_7O_5)_2Ca + 4H_2O$ krystallisirt schwierig. Die Vff. schliessen hieraus, dass die Constitution der Lävulose durch die Formel: $CH_2OH.CO.(CH.OH)_3.CH_2OH$ ausgedrückt wird.

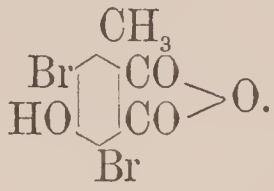
M. Conrad und *M. Guthzeit* (51) haben im Verfolg ihrer Untersuchungen über die quantitative Zersetzung der Zuckerarten durch Säuren gefunden, dass Galaktose mit Salzsäure erhitzt 27 Proc. Lävulinsäure liefert, mit Schwefelsäure dagegen in derselben Zeit bedeutend weniger; aus Arabinose wurden 11,8 Proc. der Säure gewonnen neben grösseren Mengen von Huminsubstanzen.

Nach *J. Andeer* (52) finden sich im Voreuter der Kuh eine ganze Reihe aromatischer Verbindungen, z. B. Anisol, Cuminol, Cymol, Thymol, „kurz alle Aromatica, welche in der Flora, die den Säugethieren zur gewohnten Nahrung dient, vorkommen“. Dieselben helfen nach Ansicht des Vfs. die Milch conserviren; wenn sie fehlen, kann sich die Milch schon im Voreuter zersetzen; derartige Milch wirkt auf den Menschen krankheitserregend. Auch in der Butter ist „Resorcingelb“ enthalten, wie denn der süssliche Geschmack derselben, wenigstens grossentheils, auf der Anwesenheit von Resorcin und Phenol beruht. Vf. hat auch relativ viel Pepton im Kuheuter gefunden.

Nach *J. Baum* (53) entsteht Hippursäure in reichlicher Menge, wenn man eine concentrirte wässrige Lösung von Glykokoll mit etwas Natronlauge und dann mit Chlorbenzoyl versetzt. Aus Alanin erhält man auf dieselbe Weise Benzoylalanin (Schmelzpunkt 165—166°); Taurin reagirt nicht; aus Tyrosin entstehen noch nicht näher untersuchte Verbindungen, welche sich mit Millon's Reagens nicht roth färben.

W. Will und *H. Leymann* (55) haben durch Behandlung von Carminroth mit Brom in 50 proc. Essigsäure zwei bromhaltige Producte erhalten: α-Bromcarmin, welches in farblosen, in Wasser nicht, in heissem Alkohol, Benzol und Eisessig schwer löslichen Nadeln krystallisirt und die Formel $C_{10}H_4Br_2O_3$ besitzt; in Alkalien löst es sich leicht und

wird zu α-Oxybromcarmin $C_{10}H_6Br_2O_5$ umgewandelt. β-Bromcarmin: $C_{11}H_5Br_3O_4$ bildet gelbe Krystalle, die ein rothes Kalisalz geben; es enthält also noch 11 At. C wie das Carminroth selbst. Durch Oxydation mit Permanganat geht es in Bibromoxymethylbenzoylbicarbonsäure: $C_7H_4OBr_2<\begin{matrix}CO.OH\\CO.CO.OH\end{matrix}$ über, welche in farblosen glänzenden Prismen krystallisirt und beim Schmelzen Kohlensäure abspaltet. Ausser dieser Säure entsteht bei dieser Oxydation auch noch ein Körper $C_9H_4Br_2O_4$, welcher auch aus dem α-Bromcarmin erhalten werden kann, und als ein Methyldibromoxyphtalsäureanhydrid anzusehen ist:



[*J. G. Otto* (56) zeigt, dass das Hämoglobin mehrerer verschiedener Blutarten, obgleich in spectrophotometrischer Hinsicht völlig identisch, doch in mehreren Beziehungen (z. B. in chemischer Zusammensetzung) verschieden ist. Weiter bespricht der Vf. eine schon anderswo publicirte Untersuchung über das Methämoglobin. *Christian Bohr.*]

O. Zinoffsky (57) hat, um über die Grösse des Hämoglobinmoleküls näheren Aufschluss zu erhalten, Oxyhämoglobin mit grösster Sorgfalt möglichst rein dargestellt und sodann analysirt; betreffs der Einzelnheiten muss auf das Original verwiesen werden. Als Resultat ergab sich nun zunächst, dass der Eisengehalt in den beiden reinsten Präparaten (aus Pferdeblut) beträchtlich niedriger als von den früheren Autoren gefunden wurde; er schwankte überhaupt zwischen 0,330—0,338 Proc., und betrug im Mittel bei Präparat I 0,334 Proc., bei Präparat III 0,3358 Proc. Auch der Schwefelgehalt wurde niedrig gefunden, zwischen 0,3881—0,3916 Proc. schwankend (Mittel für I 0,3909 Proc., für III 0,3890 Proc.). Die Gesammtanalyse (Elementaranalysen wurden mit III ausgeführt) ergab im Mittel: 51,15 Proc. C; 6,76 Proc. H; 17,94 Proc. N; 0,3899 Proc. S; 0,335 Proc. Fe; 23,4251 Proc. O. „Aus diesen Zahlen geht unzweifelhaft hervor, dass auf 1 At. Fe genau 2 At. S im Hämoglobin enthalten sind und dass das Hämoglobin ein chemisches Individuum ist.“ Aus obigen Zahlen berechnet sich die Formel des Hämoglobins zu $C_{712}H_{1130}N_{214}S_2FeO_{245}$. „Bei der Spaltung des Hämoglobins scheidet sich das Hämatin mit 34 At. C ab. Der Rest kann in höchstens 2 Eiweissmoleküle zerfallen, weil nur 2 Schwefelatome in demselben enthalten sind. Jedes Eiweiss-(Globulin-)Molekül würde 1 At. Schwefel und 339 At. C enthalten. Thatsächlich aber kann das Eiweiss peptonisirt werden, und die Peptone sind gleichfalls noch schwefelhaltig. Nehmen wir nun an, dass die Peptone Spaltungsproducte des Eiweisses seien, so müssen wir das Eiweissmolekül verdoppeln und schon für jedes Pepton-

molekül 1 At. S und 339 At. C annehmen. Bedenkt man aber, dass das Eiweiss wenigstens zweierlei — in verschiedener Weise gebundene — Schwefelatome enthält, dass ein Theil derselben leichter als Schwefelwasserstoff sich abspaltet, so ist man gezwungen, wenigstens 4 At. S und 1356 At. C im Eiweissmolekül anzunehmen."

Axel Jäderholm (58) beschreibt in seinen Studien über Methämoglobin ausführlich Darstellung und Spectrum desselben; er vertheidigt seine früher erlangten Resultate gegen die Angriffe Hoppe-Seyler's, und theilt einige neu angestellte Versuche mit (Reduction des Methämoglobins), welche dieselben Resultate wie die früher zu demselben Zwecke angestellten ergeben haben.

M. Nencki und *N. Sieber* (59) haben ihre Untersuchungen über den Blutfarbstoff fortgesetzt. Die Verbindung des Hämins mit Amylalkohol: $(C_{32}H_{31}ClN_4FeO_3)_4C_5H_{12}O$ verliert bei 130—135° den Amylalkohol vollständig. Das alsdann durch Lösen in verdünnter Natronlauge und Fällen mit Salzsäure daraus erhaltene Hämatin hatte die Zusammensetzung: $C_{32}H_{32}N_4FeO_4$. Die Häminkrystalle lösen sich in kochendem Eisessig, besser, aber, und ebenso das Hämatin, in Essigsäureanhydrid beim Erwärmen; anscheinend verbindet sich das Hämin noch mit dem Anhydrid.

Die Vff. haben sodann Oxyhämoglobin aus Pferdeblut dargestellt und dasselbe nach zweimaligem Umkrystallisiren vollkommen frei von Chlor und Phosphor gefunden; in conc. Salpetersäure löst sich dasselbe unter heftiger Einwirkung leicht auf und giebt dabei Paranitrobenzoësäure, andere Eiweisskörper, wie Caseïn und Serumeiweiss, verhalten sich ebenso. Ferner haben die Vff. gefunden, dass reines Oxyhämoglobin beim Stehen unter Alkohol (bei 9°) in eine sehr schön in ganz homogenen rhombischen Prismen krystallisirende, in Wasser, Alkohol und Aether ganz unlösliche Modification übergeht, welche nach dem Trocknen über Schwefelsäure bei 115—120° noch 1,88 Proc. Gewicht verliert, im Uebrigen aber dieselbe procentische Zusammensetzung wie das Oxyhämoglobin besitzt. Dieses *Parahämoglobin* löst sich in verdünnten fixen Alkalien mit braunrother Farbe; die Lösung zeigt einen Streifen im Roth. Säuren erzeugen einen braunen amorphen Niederschlag, zersetzen den Körper auch nur schwierig. Durch Kochen mit Amylalkohol und Schwefelsäure wird der Körper nur wenig verändert; Hämin konnte nicht daraus erhalten werden. Möglicherweise entsteht das Parahämoglobin aus dem Oxyhämoglobin durch Polymerisation.

Br. Lachowicz und *M. Nencki* (60) machen weitere Angaben über das Parahämoglobin. Die Krystalle desselben sind doppelbrechend, und zeigen beide Streifen des Oxyhämoglobins, nur nicht so scharf. In absolutem, ammoniakhaltigem Alkohol lösen sich die Krystalle bei Ausschluss von Luft und Feuchtigkeit unzersetzt mit schön rother Farbe auf; die Lösung zeigt in dünner Schicht einen Streifen ziemlich genau

in der Mitte zwischen D und E, und lässt bei raschem Verdunsten einen Theil des Parahämoglobins unverändert auskrystallisiren. An der Luft zerfallen dieselben bald in Eiweiss und Hämatin. Lässt man die Lösung des Parahämoglobins monatelang verschlossen stehen, so nimmt dieselbe einen Stich ins Bläuliche an, zeigt zwei, denen des Oxyhämoglobins ähnliche Streifen, die aber etwas näher dem Violett liegen, und hinterlässt dann beim Verdunsten nur einen amorphen Rückstand. Durch einen directen Versuch überzeugten sich die Vff., dass das Parahämoglobin bei seiner Zersetzung in Hämin und Eiweiss Sauerstoff absorbirt, sowie dass die Gegenwart von Wasser nothwendig ist. In Wasser allein quellen die Parahämoglobinkrystalle allmählich auf und verlieren ihr Doppelbrechungsvermögen, aber nicht ihre Form. Krystalle von Kohlenoxydhämoglobin halten sich in Alkohol oder Aether unverändert, bilden keine Paramodification; trocken an der Luft aufbewahrt schrumpfen sie zusammen und werden zu einer braunen amorphen Masse; in Wasser quellen sie auf und werden schnell amorph. Methämoglobinkrystalle verhalten sich ganz ähnlich. Die Angabe von v. Stein, dass aus einer durch Thierkohle entfärbten Blutlösung farblose Hämoglobinkrystalle erhalten werden könnten, fanden die Vff. für reine Oxyhämoglobinlösungen nicht zutreffend.

M. Schalfejew (62) fügt, behufs Darstellung von Häminkrystallen, zu 1 Vol. defibrinirten und colirten Blutes 4 Vol. auf 80° erwärmten Eisessigs und erwärmt, wenn die Temperatur auf 55—60° gesunken, wieder auf 80°. Beim Abkühlen beginnt die Abscheidung der Krystalle; nach 10—12 h. ist dieselbe beendigt, dann wird die Flüssigkeit abgehebert, und der Krystallbrei erst durch Decanthation, dann auf dem Filter mit Wasser ausgewaschen. Die Krystallform des Hämins ist triklinisch (nach Messungen von A. Lahosio); die Ausbeute beträgt ca. 5 grm. aus 1 l. Blut.

D. Axenfeld (63) empfiehlt für die Bereitung der Häminkrystalle Ameisensäure (statt Essigsäure) anzuwenden. Suspendirt man die erhaltenen Krystalle in Methylalkohol, so lösen sich dieselben auf Zusatz von etwas Jod beim Erwärmen mit purpurrother, von Brom mit braunrother und von Chlor mit tiefgrüner Farbe auf. Die Jodlösung zeigt, für Na = 50, einen Streifen bei 45, die Bromlösung einen solchen bei 50, die sehr leicht und schnell veränderliche Chlorlösung keinen; beim Verdampfen in niederer Temperatur hinterlassen diese Lösungen rothe, braune und grüne Niederschläge, die unter dem Mikroskope theils undeutlich krystallinisch, theils amorph erscheinen. Wasser löst dieselben nicht, wohl aber conc. Säuren oder Alkalien; alkalische und saure Lösungen zeigen verschiedene Farbe, die saure Jodlösung einen Streifen bei 45, die alkalische zwei bei 49 und 55, die saure Bromlösung einen bei 50, die alkalische einen bei 52, die Chlorlösungen keinen.

C. A. Mac Munn (64) hat die Spectra der Histohämatine und Myohämatine näher untersucht. Im Allgemeinen bestehen dieselben aus 3 Bändern, eines vor D, eines oder zwei zwischen D und E und bisweilen eines oder zwei näher an Violett; das erste vor D ist allen diesen Farbstoffen gemeinsam, nur einige Myohämatine machen davon eine Ausnahme. Wegen der Einzelheiten, die sich nicht wohl in einem kurzen Auszuge wiedergeben lassen, s. das Original.

Nach *C. Fr. W. Krukenberg* (65) kann man dem Blutserum den Farbstoff durch Amylalkohol entziehen; er löst sich dann auch in Aether, Alkohol, Chloroform u. s. w. Diese Lösungen zeigen 2 Absorptionsstreifen, deren Lage am meisten denen des Luteïns von Kühne entspricht. Gallenfarbstoffe sowie Hydrobilirubin fand Vf. nicht.

C. A. Mac Munn (66) theilt Beobachtungen über Harn- und Gallenfarbstoffe, sowie über deren Ursprung, und die Darstellung von Hämatin aus Blut mit. 1. Zur *bequemen und raschen Darstellung von Hämatin* wird am besten Blutkuchen mit Alkohol, welcher ca. 5 Proc. Schwefelsäure enthält, ausgezogen, die Lösung filtrirt, mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt und in einem Scheidetrichter mit Chloroform geschüttelt; das letztere wird dann abgezogen, mit Wasser gewaschen, filtrirt und verdunstet oder abdestillirt. Dabei bleibt ein dunkelbrauner Rückstand, der in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und wässrigen Alkalien löslich ist, nicht in Petroleum und Wasser; im Vacuum getrocknet bildet er ein schwarzblaues Pulver. Die von den gewöhnlich angegebenen verschiedenen Löslichkeitsverhältnisse sind namentlich durch die Gegenwart einer kleinen Menge Säure bedingt. In Alkohol und Natron gelöst zeigt es das Spectrum des alkalischen Hämatins, in den anderen genannten Lösungsmitteln das des sauren, in alkalischer Lösung mit Schwefelammonium behandelt das des Hämochromogens. In conc. Schwefelsäure gelöst bildet es Hämatoporphyrin; diese Lösung in Wasser gegossen und mit Ammoniak versetzt liess nach kurzer Zeit röthlichbraune Flocken fallen, welche in Alkohol und Ammoniak löslich sind und dann das Spectrum des alkalischen Hämatoporphyrins geben. Dieses Hämatin ist aber nicht ganz rein, enthält wahrscheinlich etwas Eiweiss. Lässt man die gewaschene Chloroformlösung, anstatt sie zu verdunsten, einige Stunden stehen, so wird dieselbe trüb und lässt den Farbstoff in bräunlichen, aus Nadeln und rhombischen Prismen bestehenden Flocken fallen, welche mit manchen Häminkrystallen grosse Aehnlichkeit besitzen. Abfiltrirt, mit Wasser, Alkohol, Aether gewaschen und getrocknet, bilden dieselben eine blauschwarze Masse, welche nun in Alkohol, Aether, Chloroform, Wasser oder schwachen Säuren unlöslich ist, aber löslich in schwachen wässrigen oder alkoholischen Alkalilösungen, woraus sie durch Salzsäure gefällt wird. Jetzt giebt diese Substanz die gewöhnlichen Reactionen des reinen Hämatins. Amylal-

kohol ist ebenso wie Chloroform ein gutes Lösungsmittel für das unreine Hämatin.

2. *Cholohämatin.* Mit diesem Namen belegt Vf. einen Farbstoff, welcher in Schaf- und Ochsengalle vorkommt und ein Spectrum mit 4 Streifen giebt. Derselbe ist weder mit Biliverdin (welches in alkoholischer Lösung kein Absorptionsspectrum zeigt) noch mit Chlorophyll identisch; Ochsengalle, welche Cholohämatin enthält, zeigt 4 Streifen, deren Lagen annähernd sind: 1. Band, Mitte: λ 649; 2. Band von λ 613 bis 585; 3. Band von λ 577,5—561,5, und 4. Band von λ 537—521,5 (?). Lösungen des Pigments in Alkohol, Chloroform oder Schwefelkohlenstoff zeigen diese Streifen etwas verschoben; die Einzelnheiten darüber sind im Originale nachzusehen. Vf. schliesst hieran die Mittheilung, dass er in der gemeinen rothen Actinia mesembryanthemum einen Farbstoff gefunden habe, der in Hämochromogen und Hämatoporphyrin umgewandelt werden kann, und ausserdem Biliverdin. Letzteres fand sich auch in einer Hydroceleflüssigkeit, in welche Blut extravasirt war, es ist demnach wohl umgewandeltes Hämatin.

3. *Eigenthümlichkeiten der Farbstoffe einer Fistelgalle.* Diese stammte von einer Frau, an welcher der Gallenblasenschnitt wegen Gallensteinen ausgeführt worden war. Die erste Probe war nach der Mahlzeit gewonnen worden; die Farbe war bronzegrün, wurde auf Zusatz von Essigsäure grüner, welcher Umstand auf die Anwesenheit eines Chromogens schliessen lässt, welches durch die Säure oxydirt wird (? Ref.); bemerkenswerth erscheint, dass in Seeanemonen ein ähnliches Chromogen gefunden wurde. Bilirubin konnte nicht nachgewiesen werden; die Chloroformlösung der Galle zeigte nach einiger Zeit ein Band bei F, während die Galle selbst kein solches erkennen liess; nach Behandlung mit Chlorzink liess sich Urobilin in der Galle erkennen. Auch die während des Hungers abgesonderte Galle enthielt weder Bilirubin noch Urobilin; eine dritte vor dem Essen erhaltene Probe enthielt das Chromogen des Urobilins, während in der vierten, nach der Mahlzeit gewonnenen Probe Urobilin, aber weder Bilirubin noch Biliverdin gefunden wurde. Die während 24 h. stündlich gesammelte und gemischte Galle war bronzegrün, spec. Gewicht 1006,5, schwach sauer, enthielt 1,49 Proc. feste Bestandtheile und 98,51 Proc. Wasser; sie verhielt sich im Uebrigen ähnlich wie angegeben.

4. *Die Farbstoffe der Fäces.* Vf. stellte sich Auszüge der Fäces mit absolutem Alkohol, Chloroform, Aether, schwefelsäurehaltigem Weingeist (1 : 15) und Wasser dar, und untersuchte dieselben spectroskopisch; unveränderte Gallenfarbstoffe wurden in keinem Auszuge gefunden, wohl aber Urobilin (Stercobilin) und in dem sauren alkoholischen Indigo. Das Stercobilin ist mit normalem Urobilin nicht identisch.

5. *Die Harnfarbstoffe.* Diese sind ganz verschieden je nach Um-

ständen; das Urobilin des Fieberharns ist nicht identisch mit dem des normalen Harns. Letzterem sehr ähnlich, wenn nicht damit identisch, ist der Farbstoff, welcher durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf saures Hämatin entsteht, und mit Chlorzink und Ammoniak eine grüne Fluorescenz giebt. Der normale Harn enthält meist nur ein Chromogen, der pathologische aber einen Farbstoff; in manchen Harnen findet sich das Urohämatin des Vfs., welches aber besser Urohämatoporphyrin zu nennen wäre, wegen seiner Aehnlichkeit mit dem Hämatoporphyrin. Dasselbe ist jüngst vom Vf. im Harn bei Morbus Addisonii nachgewiesen worden. Vf. ist der Ansicht, dass das Stercobilin im Darm aus Gallenfarbstoffen entsteht, daselbst aufgesaugt und durch das Portalblut in die Leber geführt wird, woselbst es in ein Chromogen umgewandelt wird; ein Theil des letzteren geht als solches in den Harn über, ein anderer erscheint in diesem weiter oxydirt. Ausserdem enthält normaler Harn ein vom Hämatin, aber nicht aus der Galle stammendes Chromogen, und in gewissen Krankheiten erscheint noch das zu dem Hämatoporphyrin in naher Beziehung stehende Pigment, welches vielleicht das normale Urobilin zum grossen Theile ersetzt.

Derselbe (67) ist bei seinen Studien über die Farbstoffe der Actinien zu folgenden Resultaten gelangt:

„1. Actinia mesembryanthemum enthält einen Farbstoff, welcher in Hämochromogen und Hämatoporphyrin umgewandelt werden kann, und sich auch bei anderen Actinien findet. Er wird Actiniohämatin genannt.

2. Er ist nicht identisch mit Actiniochrom, einem bei den Actinien weit verbreiteten Farbstoff, welcher nicht in andere oxydations- und reductionsfähige Farbstoffe verwandelt werden kann, und ist nicht auf die Tentakeln beschränkt.

3. Ein besonderer, mit den erwähnten nicht identischer Farbstoff, welcher im oxydirten und reducirten Zustande bestehen kann, wurde in Sagartia parasitica gefunden.

4. In dem Mesoderm und anderen Theilen von A. mesembryanthemum, sowie in anderen Actinien kommt ein grüner Farbstoff vor, welcher alle Reactionen des Biliverdins giebt.

5. Anthea cereus (wie schon bekannt), Bunodes ballii und Sagartia bellis geben an Lösungsmittel einen dem Chlorofucin ähnlichen Farbstoff ab, und aller dieses Spectrum gebende Farbstoff stammt von den „gelben Zellen“, welche in den Tentakeln und auch sonstwo massenhaft vorkommen. Nach seinem Verhalten gegen Reagentien kann dieser Farbstoff als völlig verschieden vom Enterochlorophyll, Pflanzenchlorophyll, dem Chlorophyll von Spongilla und anderem animalischen Chlorophyll betrachtet werden.

6. Wenn „gelbe Zellen“ vorhanden sind, werden wahrscheinlich

diese Farbstoffe unterdrückt, welche bei anderen Actinien zu Respirationszwecken zu dienen scheinen.

7. Andere Farbstoffe, welche im Blau und Violett Bänder zeigen und spectroskopisch dem Luteïn gleichen, sind speciell in den Tentakeln gefunden worden; sie sind aber nicht allgemein löslich in den Lösungsmitteln des Luteïns.

8. Auch die Beschreibung einiger Pigmente noch unbekannter Natur ist in dieser Abhandlung enthalten."

E. B. Poulton (68) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über die Farbstoffe der pflanzenfressenden Raupen und Puppen folgendermaassen zusammen: „Es hat sich gezeigt, dass der Einfluss der Futterpflanze nicht gleichmässig ist, dass er während eines grossen Theiles des Larvenzustandes andauern muss, um eine Wirkung hervorzubringen, dass Oberflächenfarben, welche von der Festigkeit abhängen, durch Farben nachgeahmt werden können, und es ist sehr wahrscheinlich geworden, dass diese Wirkungen sich während aufeinanderfolgender Generationen anhäufen. Diese Wirkungen beruhen theils auf dem Eigenfarbstoff der Larve, der nicht unmittelbar in Beziehung zur Futterpflanze steht, insofern die Veränderungen des abgeleiteten Farbstoffes complicirter sind, und theils auf dem Vorwalten eines oder des anderen Pflanzenfarbstoffes in Geweben und Blut, und vordem in dem Material, welches durch die Wände des Verdauungsrohres hindurchgeht (die Hypothese, dass gewisse Pigmente continuirlich nach dem Durchgang durch den Verdauungskanal zerstört werden, bis eine gewisse Farbe producirt ist, ist noch complicirter).

Solche Wirkungen sind ganz unerklärlich durch die einfache Theorie vom Einflusse des Pflanzenfressens, welcher ich vor Anstellung dieser Untersuchung huldigte. So unmöglich scheint es, dass die Wirkung direct durch das gefressene Material hervorgebracht werden könne, dass es räthlich scheint, den Ausdruck „phytophagic" ganz aufzugeben, jedenfalls in dem Sinne, dass diese Veränderungen davon abhängen. Der Ausdruck bewährt sich noch für die bekannte Thatsache, dass von der Futterpflanze stammende Farbstoffe eine grosse Rolle in der Färbung der Larven spielen, und ausserdem, dass solche Farbstoffe das Material hergeben, welches durch gewisse feine Einflüsse einem speciellen Theil der Umgebung ähnlich gemacht wird. Von der Natur solcher Einflüsse wissen wir nichts, ausser dass die ganze Untersuchung auf einen Nervenkreis (nervous circle) hinweist, dessen „efferente" Wirkungen sich in der Regulirung des Durchtritts der Pigmente durch den Darmkanal ins Blut und schliesslich die Gewebe, und in der Farbe eines gewissen Antheils des Larvenpigmentes kundgeben, während die „afferenten" in irgend einer Oberfläche, welche im Stande ist, feinen Unterschieden in der der Umgebung nachgebildeten Farbe zu entsprechen, ihren Ursprung haben

müssen. Diese Erklärung wird durch drei Thatsachen ungewöhnlich erschwert: die allmähliche Wirkung des Processes, oft unvollständig während eines Einzellebens; das ausserordentlich complicirte und verschiedene Resultat und der eigenthümliche Charakter des Reizes (weil einzig der nachgeahmte Theil der Umgebung einen solchen ausübt, z. B. die Unterseiten der Blätter in dem Fall bei S. Ocellatus, und doch natürlich die Umgebung beide Oberflächen umfasst). In ähnlichen Fällen (Amphibien, Fische u. s. w.), soweit Aehnlichkeit vorhanden, wirkt der Reiz aufs Auge, und dies mag für Larven auch richtig sein, doch ist es nutzlos, über diesen Gegenstand zu speculiren, bevor neue Resultate durch Experimentaluntersuchungen gewonnen sind.

Variationen in der Farbe der abgeleiteten Farbstoffe kommen anscheinend ohne Grund und Nutzen im Blute vor bei dem undurchsichtigen P. Bucephalus, denn da besteht ein grosser Unterschied zwischen der Gelbheit (Xanthophyll) des Blutes dieser Puppe und der Menge des Chlorophylls. Es ist möglich, dass die Variation auf diese Weise begann, und später durch Gleichstellung (co-ordination) mit der Umgebung wirksam gemacht wurde. Aber hier sind Schwierigkeiten auf dem Wege zu einer auf Beobachtung dieser Species gegründeten Annahme, weil die Existenz von grünem Blute eine andere Art der Färbung in früheren Zeiten anzuzeigen scheint, und, wenn es so ist, die Variationen in der Färbung selbst Ueberbleibsel einer vergangenen Empfänglichkeit für den Einfluss der Umgebung sein können."

C. A. Mac Munn (69) hat das Enterochlorophyll aus der sogenannten Leber verschiedener niederer Thiere näher untersucht und dabei gefunden, dass dasselbe mit dem Pflanzenchlorophyll nicht ganz identisch ist. Das Spectrum des ersteren zeigt an Stelle der Streifen V und VI (Kraus) einen oder zwei Streifen, welche eine etwas andere Lage haben. „Das Enterochlorophyll scheint in den Organen, wo es vorkommt, erzeugt zu werden und aus zwei Componenten zu bestehen, von denen der eine genau dem entsprechenden Bestandtheile des Pflanzenchlorophylls gleicht, während der andere gewöhnlich etwas abweicht; dass aber keine *wesentlichen* Unterschiede zwischen beiden Pigmenten bestehen, wird durch die Thatsache bewiesen, dass die Componenten beider in derselben Form krystallisirt erhalten werden können. Im Enterochlorophyll sind beide Componenten wahrscheinlich in festerer Verbindung, als im Pflanzenchlorophyll."

C. Fr. W. Krukenberg (71) macht Mittheilungen über die von Vulpian entdeckten Chromogene der Nebennieren. Durch Halogene, am besten Jod, werden die Lösungen derselben purpurroth gefärbt, ebenso auch durch Wärme und Licht; die durch Jod gefärbte Lösung wird durch Silberoxyd entfärbt, das Filtrat röthet sich aber nach einigen Minuten wieder. Ein Spectrum zeigen diese gefärbten Lösungen nicht. Mit den

in tryptischen Verdauungsflüssigkeiten bisweilen vorkommenden, mit Halogenen oder salpetriger Säure sich röthenden Chromogenen sind die der Nebennieren nicht identisch, ebensowenig mit dem Farbstoff der rothen Harnsedimente. Vf. hat sodann den Farbstoff aus Nebennieren zu isoliren gesucht (nach der Methode von J. Arnold); er erhielt eine braunrothe, sauer reagirende Masse, die sich als stickstoffhaltig erwies; Schwefel war nur in Spuren vorhanden. Ausserdem fand er in den Nebennieren noch einen Körper, der dem Brenzcatechin sehr ähnlich, wahrscheinlich mit diesem identisch ist.

P. Latschinoff (72) hat in der Galle eine neue, der Cholsäure (Cholalsäure) analoge Säure gefunden, welche er als *Choleïnsäure* bezeichnet. Das Barytsalz derselben ist in Alkohol viel schwerer löslich, als das der Cholsäure; seine heisse alkoholische Lösung erstarrt beim Erkalten fast vollständig zu einem aus schneeweissen, dünnen, radial gestellten Nadeln bestehenden Krystallbrei. Die daraus abgeschiedene Säure ist in Wasser, Alkohol und Essigsäure schwerer löslich als die Cholsäure; mit Salzsäure gekocht bräunt sie sich und verharzt. Wasserfrei schmilzt sie bei 185—190°, bräunt sich aber selbst bei 225° nicht; wasserhaltig erweicht sie bei 125°, schmilzt bei 135—140° unter Abscheidung von Wasserbläschen, und bildet bei 150° eine homogene Flüssigkeit, die bei 225° noch nicht gebräunt wird; sie verliert das Krystallwasser im Luftbade bei 125°. Die Analyse führte zu der Formel $C_{25}H_{42}O_4 + 1\frac{1}{2}H_2O$; das Barytsalz ist $C_{25}H_{41}baO_4 + 3H_2O$, das Silbersalz $C_{23}H_{41}AgO_4$. Die Säure ist in der normalen Galle in bedeutend geringerer Menge als die Cholsäure enthalten; letztere überwiegt etwa um das Zehnfache. Die Trennung beider Säuren gelingt noch am besten, wenn man auf die Gewinnung der Cholsäure in Tetraëderform hinarbeitet; diese Tetraëder lassen sich leicht auslesen, die Choleïnsäure muss aber noch in das Barytsalz verwandelt werden. Vf. hat bei dieser Gelegenheit nochmals die beiden Formen der reinen Cholsäure, die prismatische und die tetraëdrische, genau analysirt und gefunden: 1. Prismen: 9,32 Proc. H_2O; bei 120° getrocknet: 70,66 Proc. C, 10,05 Proc. H; 2. Tetraëder: 6,36 Proc. H_2O; bei 120° getrocknet: 70,89 Proc. C, 10,15 Proc. H. — Vf. hat sodann Oxydationsversuche mit beiden reinen Säuren unter gleichen Bedingungen angestellt (1 Th. Säure, 2 Th. $K_2Cr_2O_7$, 3 Th. H_2SO_4 und 8 Th. H_2O) und gefunden, dass Cholsäure ca. 50 Proc. Biliansäure, aber keine Cholansäure neben sehr wenig anderen Producten liefert, die Choleïnsäure dagegen ca. 50 Proc. Cholansäure, aber keine Biliansäure, und ebenfalls sehr wenig andere Producte entstehen lässt. Dieser Befund erklärt die befremdliche Thatsache, dass verschiedene Forscher aus der Cholsäure bald viel, bald wenig Cholansäure erhielten; es lag dies eben an der grösseren oder geringeren Beimengung von Choleïnsäure. Vf. hat sodann noch Dehydrocholsäure aus Cholsäure nach Hammarsten dar-

gestellt und die Angaben Hammarsten's vollkommen bestätigt gefunden; Choleïnsäure giebt unter denselben Umständen eine analoge Dehydrocholeïnsäure $C_{25}H_{38}O_4$, welche in unregelmässigen, scheinbar sechseckigen fettglänzenden Tafeln krystallisirt, und äusserlich der sublimirten Benzoësäure gleicht. Schmelzpunkt 182—183° (uncorr.); die Säure ist wasserfrei, in Wasser und Alkohol etwas weniger löslich als die Dehydrocholsäure. Ebenso sind ihre Salze in Wasser etwas schwerer löslich; sie lösen sich gut in Alkohol. Chlorcalcium fällt die Lösung der Dehydrocholeïnsäure schon in der Kälte gallertartig; das Salz ist in heissem Wasser noch schwerer löslich als in kaltem. Das Barytsalz krystallisirt aus Alkohol in Nadeln: $C_{25}H_{37}baO_4 + 1\,1/2\,H_2O$. Beide Dehydrosäuren reduciren ammoniakalische Silberlösung beim Kochen nur so langsam und schwach, dass dieselben nicht als Aldehydsäuren betrachtet werden können.

Nach *C. Tanret* (73) finden sich unter den Producten der Einwirkung von Ammoniak auf Glykose bei 100° mehrere Alkaloïde, von denen er zwei flüchtige näher beschreibt. Das α-Glucosin siedet bei 136°, und hat die Formel $C_6H_8N_2$; das β-Glukosin siedet bei 160° und hat die Formel $C_7H_{10}N_2$; beide sind farblose, stark lichtbrechende, dünne, flüchtige Flüssigkeiten, von starkem eigenthümlichem Geruch, etwas schwerer als Wasser, optisch inactiv. Sie geben die gewöhnlichen Reactionen der Alkaloïde, bilden schön krystallisirende, äusserst zerfliessliche Chlorhydrate, welche durch Chlorgold canariengelb gefärbt werden. Durch Salpetersäure werden sie unter heftiger Reaction zerstört, durch Hypobromit dagegen gar nicht angegriffen; sie verbinden sich mit Jodaethyl.

Schmilzt man, nach *J. Horbaczewski* (75), kohlensaures Guanidin mit Sarkosin bei 140—160° zusammen, bis die anfangs stark schäumende Masse fast fest geworden ist, so bildet sich Kreatinin, welches leicht vollkommen rein aus der Schmelze abgeschieden werden kann. Die Lösung dieses synthetischen Productes gab die Reactionen von Weyl und von Maschke, sowie die anderen für Kreatinin charakteristischen; auch die Analyse ergab die Zusammensetzung des Kreatinins. Diese Synthese giebt einen neuen Beweis für die Annahme, dass das Kreatinin ein Derivat des Methylguanidins ist.

Nach *P. Griess* und *G. Harrow* (76) findet sich im Hopfen etwas Cholin, und ebenso im Bier.

Aus einer Arbeit von *R. Boehm* (77) über das Vorkommen und die Wirkungen des Cholins und die Wirkungen der künstlichen Muscarine sei hier nur hervorgehoben, dass das Cholin in Boletus luridus, Amanita pantherina, Helvella esculenta, Baumwollensamenpresskuchen, Bucheckerpresskuchen, sowie in der menschlichen Placenta vorkommt; das daraus durch Oxydation mit Salpetersäure dargestellte Muscarin muss, auf Grund seiner physiologischen Wirkung, als von dem natürlichen verschieden angesehen werden.

Aus einer Abhandlung von *A. Gautier* (79) über Constitution und Zersetzung der Eiweisskörper, welche im Wesentlichen eine Polemik gegen Grimaux enthält, möge hier folgender Versuch hervorgehoben werden. Wenn man Eiweiss mit 10 Vol. Wasser verdünnt und dann durch Verdunsten im Vacuum bei 45° oder durch Ausfrierenlassen die ursprüngliche Concentration wieder herstellt, so erhält man eine Eiweisslösung, welche zwar ungefähr dieselbe relative Menge organischer Substanzen, Wasser und Salze enthält wie vorher, aber durch die Verdünnung und nachfolgende Concentration sind die Eigenschaften des Albumins ganz verändert worden, es coagulirt nicht mehr in der Hitze. Schwache Salpetersäure trübt beim vorsichtigen Ansäuern nicht, dies tritt erst beim Schütteln ein, doch ist die Fällung auch nach 5 Tagen noch nicht vollständig. Essigsäure trübt nicht. Leitet man aber einige Blasen Kohlensäure hindurch, so wird die Lösung wieder durch Hitze gerinnbar; ebenso wirken einige Tropfen einer Lösung von Chlorcalcium oder Gyps, während Kali-, Natron- und Magnesiasalze unwirksam sind. Kocht man die ungerinnbare Lösung und lässt erkalten, so wird sie in der Kälte gefällt durch Kohlensäure, Essigsäure; ein Ueberschuss der letzteren löst den Niederschlag wieder auf. (Chevreul war zum entgegengesetzten Resultat gekommen, bemerkt *Grimaux* in seiner Antwort).

Nach *C. Fr. W. Krukenberg* (80) vermögen die meisten, wenn nicht alle Eiweissstoffe (Albumine, Globuline, Myosin, Fibrin, Albumosen, Peptone, Casein, Keratine, Elastoidin, Fibroin, Spongin) Kupferoxyd in alkalischer Lösung beim Kochen zu reduciren, ebenso Cyanquecksilber und Magist. Bismuthi. Vf. schliesst daraus, dass alle diese Körper auch eine sogenannte Kohlehydratgruppe im Molekül enthalten.

Aus einer Abhandlung von *Demselben* (81) über die Beziehungen der Eiweissstoffe zu den albuminoïden Substanzen und den Kohlehydraten soll als neu hier nur hervorgehoben werden, dass, wie Vf. gefunden hat, jede Eiweiss-, Albumose- oder Peptonlösung bei der Trommer'schen Probe reducirend wirkt, denn die gekochte Flüssigkeit giebt nach schwachem Ansäuern einen braunrothen Niederschlag mit Ferridcyankalium, was nur Kupferoxydul-, nicht aber Kupferoxydsalze thun. Bezüglich der weitschweifigen theoretischen Erörterungen des Vfs. muss auf das Original verwiesen werden.

P. Schützenberger (82) hatte in seinen früheren Arbeiten über die Zersetzung der Proteïnstoffe gezeigt, dass als hauptsächlichste Producte entstehen: 1. Kohlensäure, Oxalsäure, Ammoniak in den Verhältnissen von Harnstoff und Oxamid; 2. Amidosäuren der Formel $C_nH_{2n+1}NO_2$, Homologe des Glykokolls und krystallisirbar; 3. ein für sich selbst unkrystallisirbares Product, welches jedoch in Verbindung mit Amidosäuren der Formel $C_nH_{2n-1}NO_2$ krystallisirbare Substanzen der Formel $x(C_4H_7NO_2)$

bildet, welche Vf. Leuceïne nennt. Da diese Leuceïne constant bei der Zersetzung der Proteïnsubstanzen auftreten, so müssen dieselben eine wichtige Rolle in der Zusammensetzung dieser spielen, ähnlich derjenigen des Glycerins in den Fetten; sie bilden den Kern, an welchen sich die übrigen Amidokörper, sowie Harnstoff und Oxamid anlagern. Vf. hat nun das Leuceïn näher untersucht und gefunden, dass es, bei 100—110° getrocknet, Constitutionswasser enthält, welches erst bei 140—160° entweicht. Es lässt sich ferner spalten in eine unkrystallisirbare Säure, Proteïnsäure, $C_8H_{14}N_2O_5$, welche in Alkohol von 90° unlöslich ist und ein gummiartiges Barytsalz liefert, und einen anscheinend neutralen, krystallisirbaren Körper $C_8H_{16}N_2O_4$, Glukoproteïn, welcher in absolutem Alkohol löslich ist und süss schmeckt. Das bei 150° getrocknete Leuceïn stellt den Aether dieser beiden Substanzen dar: $C_8H_{14}N_2O_5 + C_8H_{16}N_2O_4 - H_2O = C_{16}H_{28}N_4O_8 = 4(C_4H_7NO_2)$. Sieht man einstweilen von den Producten, welche sich, wie Schwefel, Tyrosin u. s. w., nur in geringer Menge aus Eiweiss bilden, ab, so gelangt man zu folgender Ansicht, welche mit den Thatsachen gut zusammenstimmt, dass nämlich das Eiweiss die Formel $C_{29}H_{48}N_8O_{10}$ hat und sich nach folgender Gleichung zersetzt:

$$\underset{\text{(coagulirtes) Eiweiss}}{C_{29}H_{48}N_8O_{10}} + 7H_2O = \underset{\text{Leucin}}{C_6H_{13}NO_2} + \underset{\text{Amido-valeriansäure}}{C_5H_{11}NO_2} + [\underset{\text{Proteïn-säure}}{C_8H_{14}N_2O_5} + \underset{\text{Glukoproteïn}}{C_8H_{16}N_2O_4}] + \underset{\text{Oxalsäure}}{C_2H_2O_4} + 2NH_3.$$

(Die Formel für das Eiweiss ist natürlich viel zu niedrig, doch kann man sie leicht vervielfachen, indem man mehrere Gruppen durch Harnstoff oder Oxamid unter sich verbindet.) Bei der Oxydation des Leuceïns entstehen Substanzen, welche zur Gruppe der Bernsteinsäure in nächster Beziehung stehen.

Richard Maly (83) hat die bei der gemässigten Oxydation des Eiweisses durch Kaliumpermanganat entstehende, schwefel- und stickstoffhaltige Substanz näher untersucht. Wird flüssiges Hühnereiweiss mit einer Lösung von $KMnO_4$ vermischt, so verdickt sich die Flüssigkeit unter Erwärmung bis zur Gallertbildung, wird dann aber wieder flüssiger, und aus dem klaren Filtrate fällt Salz- oder Schwefelsäure die fragliche Substanz. Ebenso verhalten sich coagulirtes Hühneralbumin, Fibrin, Casein, Kleber und Conglutin (letztere beiden geben eine geringere Ausbeute), während Pepton und Propepton zwar auch oxydirt werden, aber die Substanz nicht entstehen lassen. Versuche mit verschiedenen Mengen von Kaliumpermanganat ergaben, dass die grösste Ausbeute an der gesuchten Substanz durch Anwendung von 50—60 Th. $KMnO_4$ auf 100 Th. trockenes Eiweiss erhalten wird; diese Menge Permanganat wird rasch, in zwei Tagen bei gewöhnlicher Temperatur, reducirt, der Braunstein

setzt sich leicht ab und die Flüssigkeit filtrirt gut; setzt man mehr $KMnO_4$ zu, so wird dies nur langsam reducirt, und bei 140 Th. desselben wird die fragliche Substanz wieder völlig zerstört, die Lösung giebt aber immer noch starke Biuretreaction.

I. *Darstellung und Eigenschaften der Oxyprotsulfonsäure.* Zur Darstellung werden 300 grm. Eierweiss (auch Serumalbumin) in Wasser gelöst, mit einer Lösung von 160—180 grm. $KMnO_4$ versetzt; es bildet sich bald eine steife Gallerte, in 2—3 Tagen aber ist alles dünnflüssig geworden, und die über dem Braunstein stehende klare farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit wird abfiltrirt, und mit Salz- oder Schwefelsäure gefällt. Der jetzt entstehende Niederschlag ist weiss, grobflockig, dem Thonerdehydrat ähnlich, und setzt sich gut ab; er wird durch Decanthiren ein paar mal ausgewaschen, auf Filter gebracht, völlig ausgewaschen, als Brei auf Porzellanschalen gebracht und rasch bei 35—40° getrocknet (um Schimmeln zu verhüten), wobei er zu einer weissgelben gummiähnlichen Masse zusammenschrumpft. Diese Substanz, welche Vf. als Oxyprotsulfonsäure bezeichnet, ist in reinem Wasser so gut wie ganz unlöslich (1 : 17242); die Lösung wird durch Tannin, $AgNO_3$, Nessler's Reagens, Taurocholsäure nicht gefällt, giebt aber eine schwache Biuretreaction. Salzlösungen, namentlich saure, lösen etwas mehr davon; in conc. Mineralsäuren löst sie sich leicht und wird durch Wasser wieder gefällt. In ätzenden und kohlensauren Alkalien, Ammoniak, Kalk- und Barytwasser ist sie leicht löslich; die Lösungen im Minimum der genannten Stoffe reagiren stark sauer, enthalten also saure, lösliche Salze, durch mehr Alkali wird die Lösung neutral. Die Säure löst sich unter Bildung solcher saurer Salze selbst in pflanzensauren Salzen, z. B. essigsaurem Natron, leicht und klar auf. Man kann dieses Verhalten benutzen, um die Säure vom Casein, dem sie sehr ähnelt, zu unterscheiden; beide werden aus alkalischer Lösung durch verdünnte Säure gefällt, das Casein löst sich in einem kleinen Ueberschusse derselben, die Oxyprotsulfonsäure nicht — umgekehrt löst sich letztere in essigsaurem Natron, ersteres dagegen wird sogar aus seiner essigsauren Lösung durch dieses Salz gefällt. Im Blutserum kommt die Säure nicht vor, wie durch besondere Versuche erwiesen wurde. Bei der trockenen Destillation verkohlt sie unter Ausgabe desselben üblen Geruchs wie Eiweiss; die spec. Drehung wurde in alkalischer Lösung gefunden $\alpha = -75{,}8^0$.

Um zu entscheiden, ob die Säure ein chemisches Individuum oder nur ein Gemenge sei, wurde eine grössere Menge derselben in Ammoniak gelöst und in 3 Fractionen durch verdünnte Salzsäure gefällt; dann wurde noch jede Fraction für sich wieder in Ammoniak gelöst und durch überschüssige Salzsäure als Ganzes gefällt, um sicher zu sein, dass nicht in I und II etwa schwer lösliche saure Salze enthalten wären. Die Analysen ergaben:

I.	51,30 Proc. C;	6,62 Proc. H;	— Proc. N
II.	51,20 = =	6,78 = =	14,04 = =
III.	51,35 = =	7,05 = =	14,30 = =

und ganz gleiche Zahlen wurden in anderen Versuchen gewonnen; im Mittel von allen: 51,21 Proc. C; 6,89 Proc. H; 14,59 Proc. N; 1,77 Proc. S; 25,54 Proc. O. Die Säure ist demnach als ein Individuum zu betrachten, und ihre Zusammensetzung weicht nur wenig von der durchschnittlichen der Eiweissstoffe ab; dieselbe ist daher nicht als Spaltungs-, sondern als Oxydationsproduct des Eiweisses zu betrachten. Vergleicht man die Zusammensetzung der Säure mit der ihrer Muttersubstanz, so ergiebt sich das Atomverhältniss von Schwefel zu Sauerstoff in ersterer wie 1 : 28,8, in letzterer wie 1 : 24,6, d. h. „auf jene Menge Eiweiss, welche 1 Atom Schwefel enthält, sind in runder Zahl 4 Atome Sauerstoff eingetreten". Auch der Ort, wo dieselben sich angelagert haben, lässt sich bestimmen. Die Säure giebt nämlich mit alkalischer Bleilösung gekocht keine Schwärzung, die SH-Gruppe des Eiweisses ist also in die Sulfonsäuregruppe: — SO_2. OH übergeführt werden, womit der stark saure Charakter der Substanz, die Unmöglichkeit, Schwefelsäure aus derselben abzuspalten, und die Bildung von schwefliger Säure beim Schmelzen mit Alkalien übereinstimmt.

Die Salze der Alkalien, Erdalkalien und des Ammoniums sind in Wasser leicht löslich, krystallisiren aber nicht; die Lösung des Ammonsalzes giebt mit Silbernitrat, Kupfersulfat, Bleizucker, Chlorcadmium und Nickelsulfat Niederschläge, mit Zinksalzen und Sublimat aber nicht. Das Barytsalz ist weiss, in Wasser leicht, in Alkohol nicht löslich, reagirt neutral. Das Kupfersalz ist dunkelgrün, in Wasser nicht löslich, in Ammoniak mit dunkelblauer Farbe; letztere Lösung wird durch Schwefelammonium nicht gefällt, sondern nur roth gefärbt. Das Natriumsalz wurde indirect analysirt und der Gehalt an Na zu 4,08 Proc. (Mittel) gefunden; der Gehalt der anderen beiden Salze an Ba und Cu entspricht diesem Natriumgehalte vollständig.

Gegen Pepsin verhält sich die Säure genau so wie Eiweiss, sie wird verdaut und in eine leicht lösliche, starke Säure, die vielleicht als „Oxypeptonsulfonsäure" zu bezeichnen ist — übergeführt. Während aber Eiweiss durch Pepsin nur bei Gegenwart von Salzsäure u. s. w. verdaut wird, genügt es bei der Oxyprotsulfonsäure, ihrer Suspension eine neutrale Pepsinlösung hinzuzusetzen, um die Verdauung und Lösung zu erzielen. Schwefelsäure wird bei diesem Vorgange nicht abgespalten; das Product ist stark sauer, wird durch Phosphorwolframsäure, durch Bleisalze, durch Alkohol gefällt, giebt eine starke Biuretreaction, ist sehr löslich und krystallisirt nicht.

Gegen starke Basen und Säuren verhält sich die Oxyprotsulfonsäure ganz ähnlich wie Eiweiss, sie wird namentlich zunächst löslich, ähnlich

wie das Eiweiss in das lösliche Pepton übergeht; durch überschüssigen Baryt kann sie in höherer Temperatur ganz zersetzt werden. Bei einem solchen Versuche, wo 100 grm. reiner, mit Schwefelsäure gefällter Säure im Barytwasser gelöst und mit ca. 300 grm. Aetzbaryt im eisernen Rohre zunächst drei Tage lang auf 130—140° und schliesslich zwei Tage auf ca. 170° bis zum völligen Verschwinden peptonartiger Substanzen erhitzt worden waren, wurden erhalten: Kohlensäure, Ammoniak, Pyrrhol, Essigsäure, Oxalsäure, Leucin — also dieselben Substanzen, die auch aus Eiweiss gebildet werden, bis auf Tyrosin, welches fehlte. Ferner untersuchte Vf. das Verhalten der Säure beim Schmelzen mit Kalihydrat, und stellte zunächst einen Versuch mit Eiweiss an, bei welchem er in der Schmelze Indol, Skatol, Phenol, Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, höhere (ölige) Fettsäuren, Oxalsäure und *Paraoxybenzoësäure* fand. Der Versuch mit Oxyprotsulfonsäure wurde in genau derselben Art und Weise angestellt, aber weder Indol noch Skatol, Phenol oder Paraoxybenzoësäure gefunden, nur Fettsäure, Oxalsäure und schweflige Säure. Aehnliche Unterschiede wurden auch bei der Pankreasfäulniss beobachtet; das Destillat vom Eiweissversuch gab starke Reactionen auf Indol und Phenol, das vom Säureversuch enthielt keine Spur dieser Substanzen, im Rückstande fanden sich in beiden Fällen fette Säuren und im ersteren eine Spur einer mit Millon's Reagens sich roth färbenden Substanz, in letzterem dagegen nicht.

Nach den negativen Ergebnissen dieser Versuche gewann die Frage, was denn aus der aromatischen Gruppe des Eiweisses bei der Bildung der Oxyprotsulfonsäure geworden sei, ein erhöhtes Interesse. Versuche, ob bei obigen Zersetzungen Dioxybenzole oder Dioxybenzoësäuren anstatt Phenol gebildet worden wären, ergaben nur negative Resultate, dagegen wurde gefunden, dass beim Schmelzen der Säure mit Natronhydrat oder Zersetzen mit Barythydrat *Benzol*, und bei der weiteren Oxydation der Säure mit Permanganat *Benzoësäure* entsteht. Diese unerwartete Thatsache, dass das Eiweiss Phenol und Paraoxybenzoësäure, sein Oxydationsproduct bei denselben Zersetzungen aber Benzol und Benzoësäure liefert, erklärt Vf. durch die Annahme, dass „der Angriffspunkt der Oxydation jenes Kohlenstoffatom ist, welches die aromatische Gruppe mit dem übrigen Eiweissreste verbindet". Da aus dem Eiweiss durch blosse Hydratation Tyrosin austreten kann, so kann man sich dessen Rest in folgender Weise mit der Fettkörpergruppe verbunden denken:

$$\ldots\ldots - CH_2 - CH_2 - CH_2 - C_6H_4 - C_2H_3(NH_2) - COOH,$$

Fettkörper von Eiweiss Benzolkern Tyrosinseitenkette

wobei die links von C_6H_4 gelegenen 3 Kohlenstoffatome den Anfang der damit verbundenen Fettkörperreihe darstellen. Wird Eiweiss, welches also für sich noch keine Oxybenzolgruppe enthält, mit Säuren oder Alkalien gespalten, so löst sich die aromatische Gruppe unter Aufnahme

der Elemente des Wassers als Monoxybenzol (bezw. Tyrosin, Paraoxybenzoësäure, Phenol) ab:

$$\begin{array}{r|l} \mathrm{H} & \mathrm{OH} \\ \ldots\ldots - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CH_2} & \mathrm{C_6H_4} - [\mathrm{C_2H_3.NH_2}] - \mathrm{CO.OH}, \end{array}$$

während die Fettkörpergruppe sich mit einem Methyl schliesst und als Leucin u. s. w. austritt. In der Oxyprotsulfonsäure ist das dem C_6H_4 zunächst liegende CH_2 zu CO oxydirt:

$$\ldots\ldots - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CO} - \mathrm{C_6H_4} - [\mathrm{C_2H_3.NH_2}] - \mathrm{COOH},$$

und wenn Spaltung durch Hydratation eintritt, so wird an derselben Stelle die aromatische Gruppe abgerissen, aber das Hydroxyl wandert zum CO und man erhält Phenylamidopropionsäure, bezw. *Benzoësäure* und beim Glühen mit Alkalien *Benzol*, und andererseits durch Bildung von Carboxyl eine Säure oder Oxysäure der Fettreihe:

$$\begin{array}{r|l} \mathrm{HO} & \mathrm{H} \\ \ldots\ldots - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CH_2} - \mathrm{CO} & \mathrm{C_6H_4} - [\mathrm{C_2H_3.NH_2}] - \mathrm{COOH}. \end{array}$$

Mit dieser Annahme stimmt auch der durch die Analyse gefundene Mehrgehalt von 4 Atomen O in der Oxyprotsulfonsäure gegenüber dem Eiweiss; drei derselben sind zur Bildung der Sulfonsäure verbraucht worden, das vierte hat die oben angegebene Stellung am Ende der Fettkörperkette.

II. Die Rohfiltrate der Oxyprotsulfonsäure enthalten stets eine lösliche, schwefelhaltige, sehr complicirt zusammengesetzte Säure, welche durch Phosphorwolframsäure, oder nach der Neutralisation durch Bleizucker ausgefällt werden kann. Aus ersterem Niederschlage kann die Säure mittelst Baryt u. s. w. gewonnen werden; sie ist amorph, weiss, in Wasser leicht löslich, durch Alkohol daraus fällbar, giebt die Biuretreaction, aber nicht die von Millon. Die Analyse ergab: 48,20 Proc. C; 6,65 Proc. H; 13,40 Proc. N; 2,00 Proc. S; 30,00 Proc. O; sie enthält also noch mehr Sauerstoff, als die Oxyprotsulfonsäure, aber da sie auch mehr Schwefel als diese enthält, so muss bei ihrer Bildung aus dem Eiweiss auch Kohlenstoff abgespalten worden sein. Durch Fractionirung wurde erkannt, dass sie, wenigstens der Hauptsache nach, ein Individuum ist; mit alkalischer Bleilösung gekocht schwärzt sie sich nicht, mit Kali geschmolzen giebt sie Benzol, mit Chromsäure gekocht Benzoësäure.

III. Lässt man eine alkalische Lösung von Oxyprotsulfonsäure mit Kaliumpermanganat bei gewöhnlicher Temperatur stehen, so wird dieselbe oxydirt, und es entsteht eine lösliche Säure, welche die Biuret-, aber nicht die Millon'sche Reaction giebt. Das Barytsalz ist in Wasser löslich, enthält ca. 28 Proc. Ba, woraus man schliessen muss, dass das Moleculargewicht der Säure viel kleiner als das der Oxyprotsulfonsäure ist. Der aromatische Kern ist auch in dieser Säure noch enthalten.

O. Loew (84) fasst die Resultate seiner eigenen und früherer Versuche über Spaltung und Oxydation des Eiweisses in folgenden Sätzen

zusammen: „1. Es ist undenkbar, dass die vielen verschiedenen Körper, welche unter verschiedenen Einflüssen aus Eiweiss entstehen können, alle mehr oder weniger vorgebildet in diesem Molekül enthalten seien. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass das Eiweiss infolge specifischer Atomstellungen eine solche Beweglichkeit besitzt, dass leicht zu Neugruppirungen Veranlassung gegeben wird. Die Frage, was für Atomgruppirungen fertig gebildet im Eiweiss existiren, ist deshalb mittelst unserer meisten gewöhnlichen Methoden schwierig zu entscheiden. 2. Der Sauerstoff ist nicht in Form von Keton- oder Aldehydgruppen in gewöhnlichem — passivem — Eiweiss enthalten (Hydroxylamin reagirt nicht auf Albumin). Die Diazobenzolsulfosäurereaction wird nicht nur mit Aldehyden, sondern auch mit vielen anderen Substanzen erhalten. 3. Während bei Zersetzung des Albumins durch Säuren oder starke Basen der Stickstoff in Form von Amidogruppen und Ammoniak zum Vorschein kommt, ist im Eiweiss resp. Pepton der Stickstoff höchstens zu einem Drittel in Form von Amidogruppen vorhanden. 4. Trotz des äusserst ungesättigten Charakters des Kohlenstoffcomplexes im Albumin addiren sich auf 1 Mol. (der einfachen Lieberkühn'schen Formel) nur 4 Atome Brom zu einer einigermaassen stabilen Verbindung. Die Vermuthung, dass vielfach mehr als je 2 Kohlenstoffatome im Eiweiss in wechselseitige Bindung treten, erhält daher eine gewisse Berechtigung. 5. Die Ansicht, dass das Leucin als Radical im Eiweiss bereits präexistirt, findet im Verhalten des letzteren gegen Ueberosmiumsäure und gegen Kaliumpermanganat keine Stützpunkte. 6. Die ersten Veränderungen des Albumins bei Oxydation mit Kaliumpermanganat sind, dass die Fähigkeit, den Schwefel als Schwefelwasserstoff abzuspalten und Millon's Reaction zu geben, verschwindet. 7. Die Endproducte der Oxydation mit Kaliumpermanganat sind: Benzoësäure, Bernsteinsäure, Essigsäure, Ameisensäure, Oxalsäure, Blausäure (bezw. Oxamid), Kohlensäure und Ammoniak. Bernsteinsäure war bis jetzt noch bei keiner Oxydation des Albumins beobachtet worden. 8. Zwischen dem Eiweiss und diesen Endproducten liegen amorphe und syrupöse stickstoffhaltige Körper vom Säurecharakter, welche unter dem Einflusse starker Basen oder Säuren als Hauptproduct *Amidovaleriansäure* liefern."

J. Horbaczewski (86) hat sorgfältig gereinigtes Elastin durch Kochen mit Salzsäure und etwas Zinnchlorür zersetzt und dabei folgende Producte erhalten: Leucin, Glykokoll, Amidovaleriansäure (?), Tyrosin und Ammoniak. Durch das Fehlen von Glutaminsäure, Asparaginsäure uud H_2S, sowie das Auftreten von Glykokoll und Amidovaleriansäure (?) und nur wenig Tyrosin unterscheidet sich das Elastin wesentlich vom Keratin und Eiweiss, sowie vom Leim und der Substanz der Hornhaut, welch letztere ebenfalls Glutaminsäure liefert. Als Kriterium für die Reinheit des untersuchten Elastins (Abwesenheit von Leim und Eiweiss)

dienen namentlich folgende zwei Punkte: 1. war dasselbe völlig schwefelfrei, und 2. lieferte es keine Glutaminsäure, auf deren Vorhandensein besonders geachtet wurde, und deren Nachweis keine besonderen Schwierigkeiten darbietet. Um übrigens das Elastin von den letzten Spuren Fett zu befreien, ist es absolut nothwendig, dasselbe aufs Feinste zu pulvern, und hierauf so lange (einige Wochen) mit Aether im Extractionsapparate zu behandeln, bis dieser keine Spur löslicher Substanzen mehr daraus aufnimmt.

J. E. Johanssen (87) hat über das Verhalten des Serumalbumins zu Säuren und Neutralsalzen Untersuchungen angestellt und, wie schon früher Eichwald und Hofmeister, gefunden, dass das Albumin Säuren gegenüber sehr resistent ist. Eine Lösung von Rinderserumalbumin (möglichst salz- und aschefrei) von 1,62 Proc. wurde mit 1 bis 2 Proc. Essigsäure, sowie 0,25—0,5—1 Proc. HCl versetzt und bei Zimmertemperatur stehen gelassen. 1 war noch nach einem Monat unverändert, 2 und 3 ebenso; in 4 fand sich nach 16 Tagen Acidalbumin, in 5 schon nach 8 Tagen. In einer mit 0,25 Proc. HCl versetzten Probe, welche täglich ca. 10 h. bei 40° digerirt wurde, war nach 14 Tagen ein theilweiser Uebergang des Serumalbumins in Acidalbumin bemerkbar. Wurde die Albuminlösung dagegen mit 0,2 Proc. NaOH versetzt, so konnte schon nach 2½ h. deutlich Alkalialbuminat nachgewiesen werden. Stärkere Salzsäure wirkt schneller; bei 3 Proc. HCl fand sich Acidalbumin schon nach 5 Stunden, und ebenso beschleunigt die Wärme diese Umwandlung. Auch bei Gegenwart von Salzen ist das Albumin sehr resistent; in einer mit $MgSO_4$ gesättigten Serumalbuminlösung, welche 1 Proc. HCl enthielt, war selbst nach 10 Tagen kein Acidalbumin nachweisbar. Vf. benutzt dieses Verhalten zur Darstellung des Serumalbumins in folgender Weise. Blutserum wird bei 30° mit $MgSO_4$ gesättigt, bei 30° filtrirt, erkalten gelassen, vom auskrystallirten Salze abfiltrirt, mit 1 Proc. Essigsäure versetzt, der Niederschlag nach ein paar Stunden abfiltrirt, ausgepresst, in Wasser gelöst, die Lösung neutralisirt, und die ganze Procedur (Fällung mit $MgSO_4$ bei 30° u. s. w.) wiederholt, um die letzten Spuren Globulin zu entfernen. Schliesslich wird der Essigsäureniederschlag in wenig Wasser gelöst, genau neutralisirt, und energisch dialysirt (eventuell bei 40° eingedunstet und wieder dialysirt), worauf man das Albumin nach Starke mit Alkohol ausfällen kann. Die Lösungen des so gewonnenen Serumalbumins sind meist völlig klar, bisweilen zeigen sie eine äusserst schwache Opalescenz, verhalten sich aber ebenso wie die des nach Starke gewonnenen Albumins.

[*W. Eugling* (88) untersuchte das Albumin der Milch, welches als Ziger durch Kochen gefällt wird, ferner dasjenige des Colostrums; ersteres zeigte sich bei einem Aschengehalt von 2,13 Proc. etwas kohlenstoffreicher (54,25 Proc.) und stickstoffärmer (14,76 Proc.), als Musso und

Menozzi (Jahresber. d. Vers. Stat. Tisis. 1880. 364) für Albumin der mit Lab behandelten Milch gefunden hatten; letzteres zeigte die Zusammensetzung des Blutalbumins. *Bässler.*]

[*Hj. Dillner* (89) hat Untersuchungen sowohl über die Qualität wie Quantität der Globuline des Hühnereiweiss angestellt.

Er findet, dass die Globulinmenge im Hühnereiweiss, nach der Methode von Hammarsten bestimmt, zwischen 0,546 Proc. und 0,815 Proc. bei einem Gesammteiweissgehalt von 9,9 Proc. bis 11,9 Proc. schwankt. Die Menge der Globuline beträgt somit 6,4 bis 6,8 Proc. der Gesammteiweissmenge.

Das durch fractionirte Ausfällung mit Magnesiumsulfat dargestellte Globulin coagulirt bei 78° und stimmt hinsichtlich der übrigen Reactionen mit Paraglobulin überein.

Dagegen ist der durch anhaltende Dialyse vom Eiereiweiss ausgefällte Eiweisskörper weder in Kochsalzlösung (7 Proc.) noch in Natronhydratlösung (0,01 Proc.) völlig löslich. Es wird immer ein nicht unbeträchtlicher Theil als ein schleimiger Niederschlag zurückbleiben. Die Eiweissnatur dieser Substanz ist sehr fraglich. Ob diese Substanz durch Magnesiumsulfat ausgefällt wird (und somit bei der Globulinbestimmung mittelst der Magnesiumsulfatmethode im Globulinniederschlag enthalten ist) hat der Vf. nicht näher geprüft.

Christian Bohr.]

O. Hammarsten (90) weist in seiner Abhandlung über den Gehalt des Caseins an Schwefel und über die Bestimmung des Schwefels in Proteïnsubstanzen zunächst einige Angriffe von Danilewski (Zeitschr. f. physiol. Chem. VII. Heft 5) zurück und hält die von ihm gefundene Thatsache, dass im Casein nur 0,78 Proc. S enthalten sind, aufrecht. Bevor er dann auf die Prüfung der gebräuchlichen Schwefelbestimmungsmethoden näher eingeht, macht er noch ganz besonders darauf aufmerksam, dass man bei genauen Analysen stets die Löslichkeit des Baryumsulfats in verdünnten Säuren berücksichtigen muss, und dass es deshalb auch nöthig ist, bei verschiedenen Analysen immer denselben Säuregrad in den Lösungen herzustellen. Er neutralisirt deshalb die alkalischen Flüssigkeiten genau mit Salzsäure und setzt dann noch so viel von letzterer hinzu, dass die Lösung genau 1 Proc. HCl enthält; die Fällung geschieht dann durch Zusatz von 5—10 ccm. 5proc. ($BaCl_2 + 2Aq.$) Chlorbariumlösung, die ebenfalls 1 Proc. HCl enthält, zu 100 ccm. Lösung. 1000 ccm. 1proc. Salzsäure halten unter diesen Umständen (bei dem Zusatz der angegebenen Menge Chlorbariumlösung) kaum 5 mgrm. $BaSO_4$ in Lösung, welche Zahl zur Correction benutzt wurde. Ferner weist Vf. nachdrücklichst auf die Nothwendigkeit hin, vor der Fällung alle Salpetersäure zu entfernen, was man durch 2—3maliges Abdampfen mit einem grossen Ueberschuss an Salzsäure (50 ccm. 25proc. HCl)

erreicht. Dass die Reagentien sorgfältigst auf einen Schwefelgehalt zu prüfen sind, versteht sich von selbst.

Vf. hat folgende Methoden geprüft: 1. nach Liebig: Kalihydrat wird mit 1/8 Salpeter und ein paar Tropfen Wasser zusammengeschmolzen, nach dem Erkalten die Substanz darauf gebracht und vorsichtig wieder geschmolzen, umgerührt und langsam höher erhitzt, bis die Masse weiss geworden. Mit 1 b bezeichnet Vf. die Modification, dass die Substanz mit wasserfreier Soda und etwas Salpeter innigst gemischt in das geschmolzene Gemenge von Kalihydrat und Salpeter eingetragen wird. 2. Die Substanz wird erst mit 25 Proc. Salpetersäure im Wasserbade soweit möglich oxydirt, eingedampft, der krystallinische Rückstand mit überschüssigem kohlensaurem Natron gelöst, scharf getrocknet und langsam verbrannt. Leim wird erst in Salpetersäure von 25 Proc. gelöst, und dann durch rauchende weiter oxydirt. Zweckmässig setzt man der schmelzenden Masse allmählich sehr fein gepulverten Salpeter in sehr kleinen Portionen zu, wobei keine Feuererscheinung oder Verpuffung stattfinden darf. 3. Die von Loew modificirte Methode von Piria und Schiff, wonach die Substanz mit einem Gemenge von 1 Th. $KClO_3$ und 4 Th. Na_2CO_3 innig gemengt verbrannt wird. 4. Die Methode von Claësson, Verbrennung der Substanz im Platinschiffchen in einem Strome von Stickoxyd und Sauerstoff. 5. Die Mixter-Sauer'sche Methode, Verbrennung der Substanz in einer Röhre im Sauerstoffstrome und Auffangen der SO_2 in Bromsalzsäure. Nach diesen Methoden wurden nun verschiedene Caseinpräparate theils nach Danilewski und Radenhausen, theils nach Hammarsten dargestellt, auf ihren Gehalt an Schwefel untersucht; die Resultate sind in folgender Tabelle enthalten (die eingeklammerte Zahl ist mit einem Fehler behaftet und deshalb nicht mit für das Mittel berücksichtigt):

Methode	Ia	Ib	II	III	IV	V
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Casein I . . .	0,773	0,672 0,667	0,798 0,789	0,726	(0,701)	0,780
Casein II . . .	0,775	0,598 0,618	0,778	0,731	0,729	0,747
Casein III . . .	0,758 0,769	0,628 0,667	0,774	0,729	0,763	0,730
Casein IV . . .	0,774	0,681	0,774	—	0,763 0,766	0,759
Mittel:	0,770	0,647	0,783	0,729	0,755	0,754

Die Methode 1 b hat also stets erheblich niedrigere Werthe ergeben, als die anderen, von denen Ia und II die höchsten lieferten. Lässt man also Ib ausser Betracht, so ergiebt sich als Mittel aus den übrigen 21

Bestimmungen der Gehalt des Caseins (auf aschefreie, bei 110—115° getrocknete Substanz berechnet) an Schwefel = 0,758 Proc. Vf. ist geneigt, den Methoden Ia und II grössere Genauigkeit zuzuerkennen und demgemäss den Schwefelgehalt zu 0,78 Proc. anzunehmen.

Vf. hat dann noch in Eieralbumin und käuflicher reiner Gelatine den Schwefelgehalt nach denselben Methoden bestimmt, und auch hier nach Ia und II die höchsten Werthe erhalten, im Mittel 1,67 Proc., bezw. 1,67 Proc. für Eieralbumin und 0,718 Proc., bezw. 0,747 Proc. für Leim. Am meisten empfiehlt sich also Methode Ia, besonders für schwefelreiche Substanzen, doch hat dieselbe den Nachtheil, dass man sehr grosse Salzmengen bekommt; Methode II ist umständlicher als Ia, empfiehlt sich aber für schwefelarme Substanzen, da man hier nicht so viel Salze in Lösung erhält. Auch IV ist gut und leicht ausführbar, III und V scheinen dagegen mehr Schwierigkeiten und leichte Gelegenheit zu Verlusten zu bieten.

[*W. Eugling* (91) bestätigt nach eigenen Versuchen, nachdem er zunächst eine Uebersicht der wichtigsten Literatur der letzten 10 Jahre über Milchcasein gegeben hat, die von Hammarsten für reines Milchcasein angegebenen Eigenschaften und weist nach, dass frische, normale Kuhmilch das Calcium in einer festen, organischen, gegen Ammoniumoxalat nicht reactiven Verbindung enthält, von der im Milchserum nach der Ausfällung des Käsestoffs durch Alkohol durchschnittlich 11 Proc. der Gesammtcalciumsalze verbleiben. Die Calciumverbindungen der Milch sind Albuminatverbindungen, den basischen Salzen sehr ähnlich, leicht zerlegbar durch die meisten Mineralsäuren, durch Essig-, Milch- und Weinsäure, aber nicht durch Kohlensäure und kohlenstoffreichere organische Verbindungen, als Salicyl-, Benzoë- und Bernsteinsäure. Weiter weist der Vf. die ausserordentliche Aehnlichkeit des Milchcaseins hinsichtlich seiner Eigenschaften mit der Thonerde nach. Reiner Käsestoff ist ein Körper von saurem Charakter, seine Verbindung mit Phosphorsäure ein basisches Salz, welches bei der Ausfällung aus der Milch stets eine gewisse Quantität Phosphorsäure mit niederreisst. In den durch Alkohol oder Kochsalz ausgeschiedenen Käsemassen ist das Calcium als Triphosphat präformirt anzunehmen und zwar kommen auf 100 Theile Phosphorsäure 117,9 Th. Kalk. Das Caseincalciumtriphosphat reagirt nicht gegen Ammoniumoxalat, ist aber leicht zersetzbar und erfährt schon beim Kochen im eigenen Serum theilweise Umsetzungen, wobei ein Theil der Phosphorsäure der Alkaliphosphate an die Basis der Käsestoffverbindung tritt und eine Quantität Alkalialbuminat entsteht, weshalb auch gekochte Milch schwach alkalisch reagirt. Die aus gekochter Milch abgeschiedene Käsemasse enthält auf 100 Th. Phosphorsäure nur noch 101 Th. Kalk und das zugehörige Serum nur noch 33,6 Proc. Phosphorsäure auf 12 Proc. Kalk, während, wenn man aus frischer Milch Käse

und Serum durch Alkoholzusatz scheidet, in letzterem sich auf 42,4 Proc. Phosphorsäure 11,6 Proc. Kalk finden. Somit sind ca. 12 Proc. der Gesammtphosphorsäure an die Caseincalciumverbindung gewandert und es hat sich eine ausreichende Quantität von Verbindungen alkalischer Natur gebildet, um bei Labzusatz die Wirkung des Labferments nicht eintreten zu lassen. Diese kann aber sofort hervorgerufen werden, wenn man gekochter Milch ein der ausgewanderten Menge an Phosphorsäure entsprechendes Quantum an dieser, Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure oder Milchsäure hinzusetzt. Während Hammarsten annimmt, dass das Labferment den Käsestoff in der Art spaltet, dass ein Körper in steter Verbindung mit phosphorsaurem Kalk aus dem Serum ausfällt, den er Käse nennt, ist nach des Vfs. Ansicht diese Verbindung präformirt in frischer Milch vorhanden und die Labfermentwirkung besteht in einer Spaltung des Caseincalciumtriphosphats, bei welcher durch Hydratisirung des Milchalbumins dessen Verbindung mit Calciumphosphat gelockert wird und wahrscheinlich ein Acidalbuminat und ein basisches Salz entsteht, das bei Anwesenheit von Kochsalz als Käse ausfällt. Ferner entsteht hierbei eine lösliche gegen Ammoniumoxalat reactive Calciumphosphatverbindung, die im Serum hinterbleibt. Das Labferment, welches selbst unverändert in dem stets sauer reagirenden Serum sich vorfindet, greift also direct die Käseverbindung der Milch an, wobei Käse ausfällt. Es ist hiernach Soxhlet's Ansicht, die Labwirkung auf theilweise Milchsäurebildung zurückzuführen, nicht mehr recht haltbar. Milchsäure liess sich nie im Serum nachweisen. Ist in der Milch eine Quantität Milchsäure vorhanden, so wird das Coagulationsvermögen des Labs unterstützt und es entstehen durchschnittlich geringere und aschenärmere Quantitäten Käse. Normaler, mit Lab bereiteter Käse enthält auf 100 Th. fettfreien Käsestoff 8,25—8,75 Th. Calciumsalze, wobei auf 100 Th. Phosphorsäure 92—98 Th. Kalk kommen, die Caseincalciumphosphatverbindung, wie sie aus der Milch durch Ausfällen mit Alkohol oder mechanisch durch Centrifugiren gewonnen wird, im Mittel auf 100 Th. fettfreien Käsestoff 10 Th., bei einem Verhältniss der Phosphorsäure zum Kalk wie 100:118, und war die Milch vorher gekocht, sogar 10,5—11 Th. Aschensalze und es entfallen hierbei auf 100 Th. Phosphorsäure 101 Th. Kalk. Die Aschensalze der Milch haben demnach für ihre normale Beschaffenheit die grösste Bedeutung. Anhangsweise giebt der Vf. analytische Belege in Tabellenform. *Bässler.*]

F. Szymanski (92) hat aus vegetabilischem Eiweiss (Conglutin, weniger gut coagulirbares Eiweiss) durch Erhitzen mit 0,4 Proc. Schwefelsäure auf 90—95° Hemialbumose erhalten, welche, möglichst gereinigt, alle die charakteristischen Eigenschaften zeigte, welche Salkowski für die von ihm aus dem Witte'schen Pepton erhaltene Hemialbumose angegeben hat.

Th. Chandelon (93) stellt eine „chemische Theorie der Verdauung“ auf, nach welcher die Wirkung des Pepsins derjenigen des Wasserstoffhyperoxyds auf Eiweisskörper gleich ist; da nun Wasserstoffhyperoxyd HOOH ist, so ist Pepsin: P-O-O-H oder P-O-O-P, und sein Zymogen P-O-H oder P-O-P. Die ganze Theorie ist indessen so wenig begründet, dass wir uns hier mit diesem Hinweise begnügen wollen.

W. Kühne (94) theilt mit, dass nach Versuchen von Wenz die reinen Peptone durch schwefelsaures Ammon nicht gefällt werden, wohl aber die Albumosen, und dass man durch dieses Salz beide Körper leicht und vollständig trennen kann. Die käuflichen sogenannten Peptone enthalten nur wenig oder gar kein Pepton, fast nur Albumosen. Das reine Pepton zeigt die bekannten Reactionen, wird aber durch NaCl, NaCl + Säuren, oder schwefelsaures Ammon nicht gefällt, wohl aber durch Phosphorwolframsäure in stark saurer Lösung; das durch Magenverdauung erhaltene albumosefreie Pepton wird durch Trypsin theilweise zersetzt unter Bildung von Leucin, Tyrosin und einem mit Brom oder Chlor violett werdenden Körper. Das Antipepton wird durch Trypsin nicht verändert, durch Kochen mit Schwefelsäure aber in Amidosäuren und weitere Producte gespalten. Da die reinen Peptone nur äusserst schwer vollkommen wasserfrei erhalten werden können, so schmelzen sie *scheinbar* bei 80—100°, in Wirklichkeit lösen sie sich nur in den anhaftenden Resten von Wasser. Durch öfteres Eindampfen reiner Lösung wird Antipepton nicht unlöslich oder durch Ammonsulfat fällbar; kocht man es mit einem Ueberschusse dieses Salzes (110°), so entstehen geringe Ausscheidungen. Einige Stunden auf 140° erhitzt, vorübergehend auf 160°, wird das Antipepton theilweise unlöslich; die entstehenden Producte werden aus alkalischen Lösungen völlig durch Neutralisiren, oder durch schwefelsaures Ammon gefällt, sind aber doch keine Albumosen, da sie weder durch Pepsin noch durch Trypsin in Peptone verwandelt werden. Vf. hat sodann das physiologische Verhalten des reinen Peptons und der Albumosen untersucht und gefunden, dass Amphopepton, einem Hunde in die Jugularis injicirt, die Gerinnungsfähigkeit des Blutes nicht aufhebt, höchstens etwas verzögert, Antipepton und Protalbumose wirken gar nicht, Denteroalbumose verzögert nur den Eintritt der Gerinnung, Heteroalbumose wirkt dagegen sicher.

W. Fischel (95) hat in einem unmittelbar nach der Operation in Untersuchung genommenen blut- und lymphgefässreichen Myom Pepton gefunden, dessen Lösung durch Essigsäure und Ferrocyankalium nicht gefällt wurde, die Millon'schen, die Xanthoproteïn- und die Biuretreaction aber sehr deutlich gab. Vf. hält es für sehr wahrscheinlich, dass dieses Pepton in dem Gewebe des Myoms selbst, nicht aber in der dasselbe durchtränkenden Flüssigkeit enthalten war.

Wenn man, nach *Maurice Robin* (96), eine Peptonlösung mit etwas

Eisenchlorid und Glycerin versetzt und dann Ammoniak zufügt, so löst sich der zunächst entstehende Niederschlag in einem kleinen Ueberschusse des letzteren wieder auf; die erhaltene Lösung muss klar, durchsichtig und von neutraler Reaction gegen Lackmus sein. Diese Lösung giebt weder mit Ferri- noch mit Ferrocyankalium einen Niederschlag; dieser, Berlinerblau, entsteht erst auf Zusatz von etwas Salzsäure. Lässt man bei der Bereitung das Pepton oder das Glycerin weg, so löst sich der Niederschlag nicht im Ammoniak, und ebensowenig, wenn man erst das Ammoniak und zuletzt das Glycerin hinzufügt. Die erwähnte Lösung diffundirt leicht; einem Hunde wurde dieselbe per rectum, und eine Lösung von Ferricyankalium per os beigebracht, worauf das Blutserum des Thieres keine Spur einer Blaufärbung zeigte, wohl aber der Harn nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure.

F. Sszymanski (97) hat das Malzpepton näher untersucht und gefunden: „1. dass in neutraler wässriger Lösung weder das Fibrinpepton, noch das Malzpepton durch Kupferoxydhydrat gefällt wird; 2. dass sie im Gegentheil das Kupferoxydhydrat zu lösen vermögen, und 3. dass sie vermittelst dieses Reagens von den Eiweisskörpern getrennt werden können; 4. dass das Malz-, resp. Würzepepton in allen wesentlichen Eigenschaften mit dem Fibrinpepton übereinstimmt, dass es namentlich die Biuretreaction mit diesem letzteren theilt; ebenso wie dieses optisch activ ist und durch Natriumsulfat und Essigsäure nicht niedergeschlagen wird, und 5. dass demnach die gegentheiligen Angaben Griessmeyer's ihre Bedeutung verlieren müssen."

C. Amthor (98) hat frische reife Weinkerne nach den Angaben von Kossel auf Nucleïn untersucht, und ein grauweisses Pulver erhalten, welches im Mittel 0,89 Proc. P und 0,36 Proc. S enthielt. Dasselbe zersetzt sich in alkalischer Lösung rasch, wird durch siedendes Wasser unter Abspaltung von Phosphorsäure zerlegt. Wurde das Nucleïn mit Wasser im zugeschmolzenen Rohre im Wasserbade erhitzt, so wurde ausser einem unlöslichen, nur noch wenig Phosphor enthaltenden Rückstande eine fast wasserklare, stark sauer reagirende und leicht faulende Lösung gewonnen, welche sich mit Ammoniak prachtvoll roth bis rothviolett färbte (Hefenucleïn giebt diese Färbung nicht), mit Barytwasser einen rothvioletten, mit Silbernitrat einen weisslichen, in Ammoniak und Salpetersäure löslichen Niederschlag giebt. Auch Bleiessig fällt schmutzig weiss, der Niederschlag löst sich theilweise in Essigsäure. Der in Wasser unlösliche Rückstand löst sich sehr wenig in heisser conc. Salzsäure, wird durch Neutralisirung wieder gefällt, löst sich leicht mit rother Farbe in heisser Natronlauge, wird durch Säure wieder in braunen Flocken gefällt. Auch in conc. warmer Schwefel- oder Salpetersäure löst er sich auf, wird durch Wasser wieder gefällt. Quantitative Bestimmungen des Lecithin-, Nucleïn- und Säurephosphors in Weinkernen von verschiedenem Reifegrade

liessen erkennen, dass sich der erstere in der Zeit vom 6. Septbr. bis 30. Octbr. um 23 Proc., der den Phosphaten entsprechende ebenfalls um 23 Proc. vermehrte, während der Nucleïnphosphor vom 6.—30. Septbr. eine geringe Abnahme erfuhr und dann constant blieb. Der Gesammtphosphorgehalt der Kerne stieg in der angegebenen Zeit um 20 Proc., die Trockensubstanz um 25 Proc.

F. W. Loebisch (99) hat das Mucin aus der Sehne des Rindes einer eingehenderen Untersuchung unterworfen.

A. *Gewinnung, Verhalten gegen Alkalien, Säuren und Neutralsalze.* Vf. hat die zunächst mechanisch möglichst gereinigten, unmittelbar nach dem Schlachten aus dem Thiere herausgenommenen (Achilles-)Sehnen nach den Angaben von Rollett fein zerschnitten, mit Wasser völlig ausgezogen, dann mit dem doppelten Gewicht halb gesättigten Kalkwassers 48 h. stehen lassen, filtrirt, und nun das Mucin mit 0,1—0,2 Proc. Mineralsäure oder 1—5 Proc. Essigsäure gefällt; dasselbe scheidet sich in anfangs faserigen, dann grobflockigen, bald zu kleinen Aggregaten schrumpfenden Flocken aus, die sich bald absetzen. Mitunter aber entsteht der Niederschlag nicht sofort, sondern erst bei längerem Stehen, manchmal bildet sich nur eine trübe Flüssigkeit, aus welcher sich überhaupt kein Niederschlag absetzt. Besondere Versuche überzeugten den Vf., dass ein wie angegeben bereitetes Kalkwasserextract nach viertägigem Stehen durch Essigsäure nur allmählich, aber ebenso vollständig wie am 1. Tage gefällt wurde, und ebensowenig verlor die erwähnte Lösung ihre Fällbarkeit durch mehrstündiges Erhitzen auf 60°. Auch gegen Alkalien zeigt sich das Mucin aus Sehnen sehr resistent; eine Lösung desselben in 1 proc. Kalilauge wurde noch nach 15tägigem Stehen durch Essigsäure im Ueberschuss gefällt, doch wurde auch das Filtrat durch Ferrocyankalium, sowie durch festes Chlornatrium gefällt. Der Essigsäureniederschlag löste sich leicht und vollkommen in halbgesättigtem Kalkwasser, die Lösung zeigte alle Eigenschaften einer Mucinlösung. Demnach scheinen die Mucine verschiedener Abkunft gegen Alkalien verschiedene Resistenz zu zeigen, und ebenso auch gegen Säuren. 50 proc. Essigsäure löst allmählich etwas Mucin, welches durch Wasser wieder gefällt wird; ein kleiner Theil scheint auch unter Bildung von Syntonin zersetzt zu werden; 20—25 proc. Essigsäure löst das Mucin in Spuren, verändert es aber nicht. 20 proc. Salzsäure löst das Sehnenmucin vollständig, die Lösung wird durch Ferrocyankalium nicht, wohl aber beim Neutralisiren mit Sodalösung getrübt, beim Verdünnen mit Wasser entsteht ein Niederschlag, der sich in mehr Wasser wieder auflöst; festes NaCl fällt dann Flocken aus. 10 proc. Salzsäure wirkt ebenso, aber erst nach längerer Zeit, 5 proc. Salzsäure lässt das Mucin unverändert, löst aber eine Spur. Möglichst reines und aschenarmes Mucin kann, bei 110° getrocknet, wochenlang mit Aetheralkohol digerirt, unter Alkohol auf-

bewahrt, mit Wasser gekocht werden, ohne dass es seine Löslichkeit in Kalkwasser oder 0,5 proc. Na_2CO_3-Lösung einbüsst, nur dauert es, entsprechend dem Grade der Schrumpfung, längere Zeit, bis die Lösung erfolgt. Auch in verdünntem Ammoniak gelöstes (neutralisirtes) Mucin wird durch Eintrocknen auf dem Wasserbade und später bei 110° nur schwer löslich; neutralisirt man aber mit $^1/_{10}$-Normalalkali und dampft ein, so löst sich der (bei 110° gebräunte) Rückstand nicht mehr in Kalkwasser. Durch Erhitzen mit verdünnter Essigsäure auf dem Wasserbade wird das Mucin ebenfalls unlöslich. Gegen Neutralsalze verhält sich das Sehnenmucin im Allgemeinen ebenso wie die Mucine von Eichwald, Landwehr und Hammarsten; die Acetate der Alkalien und Erdalkalien wirken übrigens viel stärker lösend, als die Chloride. Auf diese lösende Wirkung der Acetate dürfte auch die Erscheinung zurückzuführen sein, dass man manchmal beim Ansäuern der Kalkwassermucinlösung mit Essigsäure nur eine milchige Trübung erhält. 0,2 proc. Salzsäure ist zur Fällung des Mucins aus dem Kalkwasserextract gleich wirksam, wie 10 proc. Essigsäure; Gegenwart von essigsaurem Natron hindert die Fällung sehr stark.

B. Reindarstellung und Zusammensetzung des Sehnenmucins. Zur Darstellung des Mucins verfährt man am besten so, dass man 500 grm. feuchte Sehnenstücke mit 500 ccm. halb gesättigtem Kalkwasser 48 h. lang digerirt, die leicht flüssige alkalische Lösung filtrirt und mit 5 Proc. Essigsäure oder 2 pro mille Salzsäure unter Umrühren allmählich fällt und absetzen lässt; dann wird die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit abgehebert, und der Niederschlag so oft mit 2 proc. Essigsäure durch Decanthiren gewaschen, bis die Flüssigkeit weder mit Ferrocyankalium, noch mit oxalsaurem Ammon, noch mit Silberlösung mehr eine Trübung giebt. Dann wird der Niederschlag mit Wasser decanthirt, bis er zu quellen anfängt; um diese Zeit löst er sich spurenweise in dem Waschwasser auf, wird aber durch Zusatz einiger Tropfen Essigsäure wieder gefällt. Schliesslich wird das Mucin noch völlig mit Alkohol und Aether zu gleichen Theilen extrahirt, was lange Zeit in Anspruch nimmt, und stellt dann feucht ein feinkörniges, graulich weisses Pulver dar, welches beim Trocknen ganz weiss wird. Die Analyse dieses Mucins ergab im Mittel: 48,30 Proc. C; 6,44 Proc. H; 11,75 Proc. N; 0,81 Proc. S; 32,70 Proc. O; es weicht demnach durch seinen niedrigen Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff, sowie seinen hohen Stickstoffgehalt wesentlich von den anderen bisher analysirten Mucinen ab.

C. Neutralisation des Sehnenmucins. Feuchtes Mucin reagirt auf Lackmuspapier sauer. Vertheilt man dasselbe in Wasser und fügt unter gutem Umrühren allmählich $^1/_{10}$-Normalammoniaklösung zu, so quillt es immer mehr und mehr auf, „so dass die neutrale Mischung schliesslich die Consistenz des zähen, von einer entzündeten Schleimhaut secer-

nirten Schleimes darbot, welcher durch Umstürzen des Glases in dicken bänderartigen Massen ausgeleert werden konnte". Wasserzusatz trübt die Ränder dieser Masse weisslich, Ammoniakzusatz bis zur schwachen Alkalescenz lässt sie noch mehr quellen und weniger zähe werden, worauf Wasserzusatz schliesslich eine dünnflüssige Lösung erzeugt. Gegen $^1/_{10}$-Normalalkalilauge verhält sich das Mucin ähnlich, nur dass die Masse bezüglich der Consistenz mehr an die des glasigen Uterusschleimes erinnert. Zur Neutralisation des Mucins waren erforderlich: 2,46 und 2,53 Proc. NH_4, andererseits 4,8 und 4,9 Proc. K; da letztere Bestimmungen aber mit grösseren Mengen als erstere ausgeführt wurden, so verdienen sie wohl mehr Vertrauen, denn der zur Herstellung der deutlichen Alkalescenz erforderliche Ueberschuss an Alkali fällt hier weniger ins Gewicht. Aus den oben mitgetheilten Zahlen lässt sich die Formel $C_{160}H_{256}N_{32}SO_{80}$ herleiten, in welcher durch die gefundene Menge Kalium 5 Atome Wasserstoff ersetzt werden könnten. (Hierdurch wird die Annahme, das Mucin sei eine mehrbasische Säure, gestützt, denn wäre dasselbe einbasisch, so müsste die Formel desselben fünfmal *kleiner*, aber nicht fünfmal *grösser* genommen werden, wie Vf. irrthümlich meint. Ref.) In den ursprünglichen Kalkwassermucinlösungen ist indessen immer viel weniger Mucin mit Rücksicht auf die disponible Kalkmenge enthalten, als man nach obigen Neutralisationsversuchen erwarten sollte; hierin liegt vielleicht der Umstand begründet, dass solche Mucinlösungen manchmal schnell ihre Fällbarkeit durch Säuren einbüssen.

D. *Zerlegung des Mucins.* Wie bekannt, wird das Mucin verschiedener Herkunft durch Säuren in der Hitze unter Bildung eines Fehling'sche Lösung reducirenden Körpers zersetzt; das Sehnenmucin zeigt dieses Verhalten ebenfalls, doch erfolgt die Zersetzung nicht ganz leicht, durch Alkalien wird dieselbe nicht bewirkt. Wird das Mucin mit Wasser im Papin'schen Topf erhitzt, und die entstandene Lösung nach der von Landwehr angegebenen Methode verarbeitet, so erhält man neben einem Zucker von der Formel $C_6H_{12}O_6$, einen gummiartigen Körper, welcher vacuumtrocken die Formel $C_{12}H_{20}O_{10} + 2H_2O$ hatte, aus den Carbonaten der Alkalien und Erdalkalien die Kohlensäure austrieb, und sich im Allgemeinen wie das „thierische Gummi" von Landwehr verhielt. Doch weicht es in einzelnen Punkten von letzterem etwas ab, scheint namentlich nicht so leicht durch Kochen mit verdünnten Säuren saccharificirt zu werden, wie letzteres.

Dass das untersuchte Sehnenmucin wirklich ein chemisches Individuum ist, ergiebt sich aus folgenden Betrachtungen. 1. besitzt es eine constante Zusammensetzung, welche durch wiederholte Lösung in verdünnten Alkalien und Fällung mit Säuren nicht geändert wird; 2. löst es sich unverändert in verdünnten Säuren auf; 3. lässt sich der reducirende Körper nur schwierig daraus abspalten; 4. enthält es kein Nucleïn;

5. kann es kein Gemenge von Globulin mit einem Kohlehydrat sein, da es in den mit Salzlösung erschöpften Sehnenstückchen noch mit allen typischen Eigenschaften enthalten ist. Möglicherweise ist es aber in den Sehnen nicht unmittelbar als solches enthalten, sondern als ein Mucinogen im Sinne Hammarsten's, und nimmt während der Auflösung unter dem Einflusse des Kalks Wasser auf; das durch Säuren gefällte Mucin ist Vf. als ein Anhydrid zu betrachten geneigt, da es während der Fällung deutlich Schrumpfung erleidet.

O. Hammarsten (100) hat das Mucin der Weinbergschnecke (Helix pomatia) einer eingehenden Untersuchung unterworfen.

1. *Das Mucin von Helix pomatia.* Während Eichwald und später Landwehr unmittelbar die zerschnittenen ganzen Thiere auf Mucin verarbeiteten, suchte Hammarsten im Gegentheil die mucinbereitenden Organe von den übrigen Theilen zu trennen, um sie dann gesondert weiter zu behandeln. Bei Versuchen, diese Organe zur Secretion anzuregen, fand Vf., dass dies durch Einlegen der Thiere in höchst verdünnte Sodalösung sehr gut gelingt, allein das erhaltene Secret stammte von wenigstens zwei Organen: von dem Theile der Manteloberfläche, welcher beim Erzeugen des Winterdeckels (Epiphragma) wirksam ist, erhält man ein durch reichliche Mengen von kohlensaurem Kalk weisses, rahmähnliches Secret, und von dem Fusse wird ein farbloser oder schwach gelblicher, heller, glasiger Schleim abgesondert. Ersteres soll im Folgenden *Mantel-*, letzteres *Fussmucin* genannt werden. Die sogenannte Eiweissdrüse dieser Schnecken sondert eine dritte Substanz ab, welche gleich dem Mucin durch Essigsäure gefällt wird und im Ueberschusse derselben unlöslich ist; beim Sieden des Extractes gerinnt diese Substanz nicht, und muss daher in das Mucin der früheren Autoren mit eingegangen sein. Auch die Leber der Schnecken enthält eine ähnliche Substanz, welche gleich den Nucleoalbuminen von sehr verdünnter Salzsäure äusserst leicht gelöst wird, beim Sieden nicht gerinnt, durch Essigsäure gefällt und erst durch einen grösseren Ueberschuss dieser Säure wieder gelöst wird. Abgesehen von dem Achrooglykogen Landwehr's, welches Vf. in seinen Schnecken nicht aufzufinden vermochte, könnte also das Schneckenmucin, wie es bisher gewonnen wurde, ein Gemenge der erwähnten vier Substanzen sein; Vf. suchte daher, dieselben wo möglich zu trennen und gesondert zu untersuchen.

A. *Das Mantelmucin von Helix pomatia.* Um dasselbe zu gewinnen, werden die Thiere, nach möglichst vollkommener Reinigung der Gehäuse, in Wasser von 20—30° gelegt, bis sie den Fuss in ganzer Länge herausstrecken; dann wird dieser mit einem Tuche so fest umfasst, dass ihn das Thier nicht wieder zurückziehen kann, und hierauf der jetzt frei liegende Theil der Manteloberfläche, welcher das Epiphragma erzeugt, mit einem abgerundeten Glasstabe gereizt. Dabei

findet eine ziemlich reichliche Secretion einer dicklichen, zähen, rahmähnlichen Flüssigkeit statt, welche man wie eine halbfeste Masse um den Glasstab herumwinden kann, statt; direct mit Wasser gemischt bildet diese Masse einen dicken, zähen Schleim. Mikroskopisch sieht man in demselben zahllose sehr kleine Körnchen von kohlensaurem Kalk, dagegen fast nichts von Zellen, Kernen u. s. w.; Essigsäure löst die Körnchen unter lebhafter Kohlensäureentwicklung, während die mucinähnliche Substanz zu festen Fasern oder Klümpchen zusammenballt oder sich beim Umrühren wie ein sehr festes Mucingerinnsel um den Glasstab herumwindet. In Wasser scheint dieses Mucin nur äusserst wenig löslich zu sein; selbst wenn man die schleimige Masse mit sehr viel Wasser verdünnt hat, lässt sie sich nicht filtriren, es geht fast nur Wasser durch das Filter hindurch. Lässt man das Mantelmucin mit Wasser in Berührung, so erleidet es mehr oder weniger rasch eine Veränderung, indem die Lösung dünnflüssig und leicht filtrirbar wird. In 0,01 proc. Kalilauge löst sich das Secret zu einer ziemlich leicht filtrirenden, stark fadenziehenden Flüssigkeit, aus welcher man durch sofortigen Zusatz von Essigsäure das Mucin als einen grobfaserigen Niederschlag fällen kann; mit der Zeit aber verändert sich auch diese Lösung, und wird nach 72 h. vielleicht gar nicht mehr von Essigsäure gefällt. Diese Veränderung geht bei höherer Temperatur rascher als bei niederer vor sich. Um das Mantelmucin rein zu erhalten, wurde das erwähnte Secret in nur sehr wenig Wasser aufgesammelt, und damit zu einer gleichförmigen zähen Masse zerrührt, welche (sobald 10—20 Thiere verarbeitet waren) mit überschüssiger Essigsäure versetzt wurde; dabei musste gut umgerührt werden, um die Masse mit der Säure vollständig zu mischen. War nun der Niederschlag genügend hart und fest geworden, so wurde er fein zerrieben, durch Decanthiren mit essigsaurem Wasser vom Kalk, dann mit reinem Wasser von der Säure befreit, manchmal auch noch mit 0,05 proc. Sodalösung und dann wieder mit Wasser gewaschen (für die Analyse auch noch mit Alkohol und Aether). So dargestellt bildet das Mantelmucin ein weisslich graues, in Wasser und verdünnter Essigsäure unlösliches Pulver, welches auch in verdünnten Alkalien nur äusserst schwer und langsam sich löst. Seine Lösung in 0,1 proc. Kalilauge (bei ca. 3—10° bereitet und nicht zu lange aufbewahrt) ist dickflüssig, wie eine Mucinlösung, filtrirt nur langsam, und giebt ein ganz klares, etwas fadenziehendes Filtrat; sie wird durch Alkohol, Essigsäure, oder Salzsäure grobflockig gefällt, der Niederschlag löst sich nicht in einem Ueberschusse der Säuren. Setzt man aber vorher 1/4 Vol. gesättigte Kochsalzlösung hinzu, so konnte die Lösung, wie eine Mucinlösung, mit Essigsäure neutralisirt oder sogar schwach angesäuert werden, ohne dass in der Kälte oder auch beim Kochen eine Trübung entstanden wäre. Diese angesäuerte Lösung wird weder von Ferrocyan-

kalium, noch von Sublimat gefällt, wohl aber von Tannin, Kupfersulfat, Kaliumquecksilberjodid und Alaun, und zwar immer sehr grobflockig und fast schleimig. Salpetersäure fällt reichlich, löst aber nicht und giebt beim Erwärmen schöne Xanthoproteïnreaction; auch die Biuretreaction, die Millon'sche Reaction sowie die rothviolette Färbung mit dem Reagens von Adamkiewicz wurde erhalten. Eine Reaction auf Zucker fiel negativ aus, auch nach Digestion mit Speichel, wodurch zugleich die Abwesenheit von Glykogen dargethan wird. Hat die Lösung vor Anstellung dieser Reactionen längere Zeit gestanden, so treten gewisse Abweichungen von dem beschriebenen Verhalten auf; so giebt z. B. Salpetersäure einen im Ueberschusse der Säure löslichen Niederschlag. Genau genommen verhält sich also die frisch bereitete Lösung dieses Mantelmucins nicht ganz wie ein typisches Mucin (z. B. aus Submaxillardrüsen), so dass man wohl am richtigsten annehmen muss, dass das genannte Secret ein Mucinogen enthält, welches aber leicht, schon durch 0,01proc. Kalilauge, in typisches Mucin übergeführt wird. Die Analyse der Substanz ergab im Mittel: 50,30 Proc. C, 6,84 Proc. H, 13,62 Proc. N, 1,71 Proc. S, 0,33 Proc. Asche; letztere bestand überwiegend aus Kalkphosphat und enthielt ein wenig Eisen. Hinsichtlich des Stickstoffgehaltes stimmt dieses Mucin recht gut mit dem des Nabelstranges (ca. 14 Proc. N) und der Submaxillaris überein; es unterscheidet sich aber wesentlich durch den hohen Gehalt an Schwefel, der aber nach dem mikroskopischen Befunde am frischen Secrete zu urtheilen, nicht von einer Beimengung von keratinhaltigen Zellen herrühren kann.

Ueber das Verhalten des aus dem Mantelmucinogen durch Einwirkung von 0,01proc. Kalilauge entstehenden typischen Mucins theilt Vf. noch mit, dass eine 0,07proc. Lösung desselben 1. mit Essig- oder Salzsäure einen grobflockigen, im (mässigen) Säureüberschusse unlöslichen Niederschlag gab; 2. mit Salpetersäure einen ähnlichen Niederschlag, der sich in überschüssiger Säure zu einer opalisirenden Flüssigkeit löste; 3. mit Kupfervitriol einen grobflockigen oder schleimigen Niederschlag, der in überschüssigem Alkali mit schwach violetter Farbe löslich war; beim Sieden fand keine Reduction statt; 4. mit Sublimat oder Alaun im Ueberschusse derselben unlösliche Niederschläge gab. Als die Lösung, welche die angeführten Reactionen zeigte, noch 24 h. bei Zimmertemperatur gestanden hatte, wurde sie durch überschüssige Essigsäure nicht mehr gefällt. Das Mucin aus derselben enthielt: 50,34 Proc. C; 6,84 Proc. H; 13,47 Proc. N; 1,79 Proc. S; das veränderte, durch Essigsäure nur noch in feinen Flocken fällbare Mucin enthielt nur noch 13,10 Proc. N. Interessant ist die Thatsache, dass Mucinogen und Mucin anscheinend dieselbe Zusammensetzung besitzen, denn der Unterschied im Stickstoffgehalte fällt noch innerhalb der Fehlergrenzen, während das weiter veränderte Product erheblich ärmer an Stickstoff ist. — Wie bereits

erwähnt, wird das frische Mantelsecret auch in Berührung mit reinem Wasser allmählich ganz dünnflüssig und leicht filtrirbar; setzt man zu dieser Lösung überschüssige Essigsäure, so entsteht ein feinflockiger Niederschlag in um so geringerer Menge, je länger die Lösung gestanden hat, während das Filtrat durch Alkohol reichlich gefällt wird. Der Essigsäureniederschlag verhält sich fast ganz genau so, wie für das Mantelmucin angegeben wurde; nur ist seine Lösung in 0,01 proc. Kalilauge gar nicht fadenziehend, und die Niederschläge sind weniger schleimig-grobflockig. Die Analyse derselben ergab: 50,35 Proc. C; 6,79 Proc. H; 13,51 Proc. N; 1,58 Proc. S. Die durch Alkohol gefällte Substanz stellte ein grauweisses, in Wasser mit schwacher Opalescenz lösliches Pulver dar, dessen Lösung weder durch Mineralsäuren, noch durch Essigsäure oder Essigsäure und Ferrocyankalium, noch durch Sublimat, Kupfervitriol, Kaliumquecksilberjodid oder Alaun gefällt wurde; mit Kaliumquecksilberjodid und Salzsäure entstand nur eine starke Opalescenz. Dagegen gab die Lösung die Biuretreaction (keine Reduction beim Kochen), die Xanthoproteïnsäurereaction, die Reaction von Adamkiewicz, die Millon'sche Reaction, und wurde durch letzteres Reagens, sowie durch Phosphormolybdänsäure, Tannin, Bleiacetat gefällt. Demnach dürfte diese Substanz als eine Art Pepton anzusehen sein.

Ueber die Spaltung dieses Mucins theilt Vf. mit, dass es durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren eine reducirende, zuckerähnliche Substauz liefert, aber nur sehr langsam; Speichel ist ganz unwirksam, Erhitzen mit Wasser auf 120—140° ebenfalls, da das Mucin sich nicht löst, und, wenn in etwas Alkali gelöst, sich weiter zersetzt und stark bräunt. Diese Versuche beweisen auch, dass dem Mantelmucin ein Kohlehydrat nicht beigemengt war. Vf. liess eine Quantität Mantelmucinogen mit 10 proc. Kalilauge stehen, bis die Lösung dünnflüssig geworden, was nach 14 Tagen der Fall war. Dabei entwickelte sich Ammoniak; die Lösung gab mit verdünnter Essigsäure schwach angesäuert eine ziemlich reichliche Fällung, welche sich im Ueberschusse derselben nicht gerade leicht, aber doch vollständig löste und aus dieser Lösung durch Ferrocyankalium flockig gefällt wurde; im Uebrigen verhielt sich diese Substauz ganz ähnlich wie Alkalialbuminat. Die Mutterlauge dieses Körpers wurde in zwei Fractionen mit Alkohol gefällt. Die zweite dieser Fractionen verhielt sich im Wesentlichen wie Pepton, reducirte aber nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure Kupferoxyd in alkalischer Lösung, was von einem Gehalte an einem nicht eiweissartigen Stoffe herrührte. Derselbe ist wahrscheinlich identisch mit dem Hauptbestandtheile der 1. Fällung, welche alle Eigenschaften des von Landwehr entdeckten thierischen Gummi besass. Um zu entscheiden, ob das Mantelmucin als ein Gemenge von Eiweissstoff mit thierischem Gummi zu betrachten wäre oder nicht, hat Vf. sich auch künstliche Gemenge von

Globulin mit Gummi dargestellt und mit Mucinlösungen verglichen; es stellte sich aber heraus, dass diese Gemenge sich anders verhielten, namentlich waren sie nicht fadenziehend, auch löste sich der durch Essigsäure erzeugte Niederschlag im Säureüberschuss völlig auf, auch ist wohl zu beachten, dass das Mucin schwefelreicher ist, als Globulin. Das Mucin ist demnach als ein zusammengesetztes Proteïd zu betrachten, aus welchem ein Kohlehydrat (thierisches Gummi) abgespalten werden kann.

B. *Das Mucin aus dem Fusse von Helix pomatia.* Bei der Darstellung desselben darf man, um ein reines Präparat zu erzielen, nicht ganz in derselben Weise, wie oben für das Mantelmucin angegeben, verfahren. Die Thiere werden in Wasser von 20—30° gelegt, und dann die herausgestreckten Füsse derselben mit einer scharfen Scheere abgeschnitten; dann werden die Füsse mit einem Tuche abgetrocknet und nur 2 h. lang mit 0,01 Proc. Kalilauge in der Kälte stehen gelassen, dann das schleimige Extract entweder colirt oder nach dem Verdünnen filtrirt und mit Salzsäure bis zum Gehalte von 0,1 Proc. HCl versetzt (die Salzsäure löst dann eine in Essigsäure nur schwer lösliche Verunreinigung auf). Der Niederschlag wird dann durch Decanthiren von der Säure befreit, wieder in 0,01proc. Kaliwasser gelöst, filtrirt, abermals mit Salzsäure wie angegeben gefällt, mit Wasser gewaschen und dann mit Alkohol und Aether behandelt. Die Analyse dieses Fussmucins ergab im Mittel: 50,45 Proc. C; 6,79 Proc. H; 13,66 Proc. N; 1,6 Proc. S; 1,02 Proc. Asche (Kalkphosphat mit Spuren von Eisen). Auch das Fussmucin ist demnach reich an Schwefel und steht seiner Zusammensetzung nach dem Mantelmucinogen und Mantelmucin sehr nahe, ebenso aber auch hinsichtlich seiner chemischen Eigenschaften. Wie dieses kann es nur in sehr verdünnter (0,05proc.), alkalihaltiger Lösung filtrirt werden; die Filtrate sind klar, etwas fadenziehend und verändern sich allmählich beim Stehen, so dass das Mucin dann nicht mehr durch Essigsäure gefällt wird. Das Verhalten gegen Reagentien war fast ganz genau dasselbe wie das des Mantelmucins (s. o.); der hauptsächlichste Unterschied von letzterem bestand darin, dass seine Lösung nach Zusatz von etwas Kochsalzlösung mit Essigsäure oder Salzsäure nicht angesäuert werden konnte, ohne dass ein Niederschlag entstand. Auch beim Kochen mit verdünnten Säuren verhält sich das Fussmucin ganz wie das Mantelmucin; wie dieses giebt es erst nach längerem Kochen damit eine reducirende Substanz. Durch längere Einwirkung von Alkalien konnte auch aus dem Fussmucin eine Substanz (neben Alkalialbuminat) erhalten werden, welche dem thierischen Gummi ganz ausserordentlich ähnlich ist. Jedenfalls ist das Fussmucin dem Mantelmucin äusserst ähnlich; ob beide identisch sind, wagt Vf. nicht zu entscheiden.

C. *Das Glykoproteïd der Eiweissdrüse.* Die beschriebenen beiden Mucine enthalten also viel mehr Stickstoff als die von Eichwald und von

Landwehr analysirten Schneckenmucine (8—9 Proc. N); letztere müssen demnach mit einer stickstoffärmeren oder stickstofffreien Substanz verunreinigt gewesen sein, welche Vf. aufzusuchen sich bemühte. Er untersuchte deshalb zunächst die Eiweissdrüse, und dann die Leber der Thiere auf das Achrooglykogen von Landwehr, konnte dasselbe aber nicht finden, wohl aber gewöhnliches Glykogen in der Leber (1,7 Proc. des wasserhaltigen Organs) neben Mucin. Dagegen entdeckte er in der Eiweissdrüse eine sehr interessante eiweissähnliche Substanz, welche auf folgende Art und Weise rein erhalten wurde. Die frisch herauspräparirte Drüse wurde mit Quarzsand fein zerrieben, mit Wasser extrahirt, die dünne Lösung filtrirt und mit Essigsäure bis 1 Proc. versetzt; der Niederschlag wird sobald als möglich abfiltrirt, mit Wasser gewaschen, wieder in alkalihaltigem Wasser gelöst und nochmals mit Essigsäure gefällt. Die Lösung der möglichst reinen Substanz in möglichst wenig Alkali reagirt neutral oder sogar schwach sauer, ist schwach opalescent, gerinnt beim Erhitzen nicht, auch nicht auf Zusatz einer kleinen Menge sehr verdünnter Essigsäure, erst auf Zusatz einer grösseren Menge findet Fällung statt; Gerinnung erfolgt auch nicht bei 120°, Zersetzung erst bei 140—160° (im zugeschmolzenen Rohre). Essigsäure fällt auch bei gewöhnlicher Temperatur, löst aber den Niederschlag nicht, während Salzsäure erst fällt und dann leicht wieder löst. Ferrocyankalium fällt die salzsaure Lösung nicht, macht sie nur etwas stärker opalescent. Kaliumquecksilberjodid fällt die salzsaure Lösung reichlich; Quecksilberchlorid nicht, verstärkt nur die Opalescenz. Zusatz von 1/4 Vol. gesättigter Kochsalzlösung zu der neutralen Lösung verhindert die Fällung durch Essigsäure, sowie durch Essigsäure und Ferrocyankalium, dagegen nicht die durch Essigsäure und Tannin. Salpetersäure fällt die neutrale Lösung, löst den Niederschlag und giebt die Xanthoproteïnreaction; Alaun fällt ebenfalls, löst aber nur sehr schwer; Kupfervitriol giebt einen reichlichen Niederschlag, der in Alkali mit blauvioletter Farbe löslich ist; beim Sieden fand keine Reduction statt. Millon's Reagens fällt reichlich, färbt den Niederschlag beim Kochen erst rothgelb, dann schön roth. Das Reagens von Adamkiewicz gab eine sehr schöne Reaction. Speichel ist ohne Einwirkung, beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird aber eine reducirende Substanz gebildet. Pepsin verdaut unter Bildung eines grobflockigen Niederschlages. Die Substanz steht demnach einerseits dem Mucin, andererseits den Eiweisskörpern nahe. Durch Kalilauge wird sie schon bei gewöhnlicher Temperatur in eine dem Alkalialbuminat ähnliche Substanz (vielleicht auch etwas Pepton) und ein Kohlehydrat gespalten, welches weder mit dem thierischen Gummi, noch mit Glykogen identisch ist, aber dem Dextrin ähnelt. Um dasselbe rein zu erhalten, fällt man das Albuminat durch Essigsäure oder Salzsäure, filtrirt, fällt abwechselnd mit Kaliumquecksilberjodid und

Salzsäure völlig aus, filtrirt und fällt mit Alkohol, worauf der Niederschlag durch Lösen in salzsaurem Wasser und Fällen mit Alkohol gereinigt wird. Das so erhaltene Präparat ist stickstofffrei; seine Zusammensetzung entspricht der Formel $2(C_{12}H_{10}O_{10}) + H_2O$, es wird durch Speichel nicht verändert (Unterschied von Landwehr's Achrooglykogen) und dreht links, weshalb es Vf. „thierisches Sinistrin" benennt. Es löst sich leicht zu einer bläulich opalisirenden Flüssigkeit in Wasser, wird durch Jod nicht gefärbt, und nur durch Bleiessig flockig gefällt. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird es in einen etwas schwierig mit Hefe gährenden, rechtsdrehenden Zucker verwandelt, der sich sonst wie Glykose verhält.

Vf. bezeichnet die ursprünglich in der Eiweissdrüse enthaltene Substanz wegen ihrer Spaltbarkeit in Eiweiss und Kohlehydrat als Glykoproteïd; die Zusammensetzung derselben wurde im Mittel gefunden zu: 46,99 Proc. C; 6,78 Proc. H; 6,08 Proc. N; 0,62 Proc. S; 0,47 Proc. P; 0,998 Proc. Asche (diese reagirt sauer, enthält Ca, P_2O_5, Fe). Dass dieses Glykoproteïd kein Gemenge eines Eiweisskörpers mit Sinistrin ist, geht ausser aus dem beschriebenen Verhalten auch noch daraus hervor, dass die salzsaure Lösung desselben, welche an und für sich nicht durch Ferrocyankalium gefällt wird, diese Eigenschaft sogleich erhält, wenn sie kurze Zeit gekocht wird. Ferner theilt Vf. noch Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass eine Lösung des Glykoproteïds sich ganz anders verhält, als eine gemischte Lösung von Serumglobulin und Sinistrin. Das Glykoproteïd ist demnach ein Körper, aus welchem durch Spaltung Zucker neben Eiweiss hervorgeht, er ist also noch complicirter wie letzteres zusammengesetzt, analog den sogenannten Nucleoalbuminen. Vf. erörtert bei dieser Gelegenheit, dass nach seinen Beobachtungen unsere bisherigen Vorstellungen über die eiweissartigen Bestandtheile des Protoplasmas kaum richtig sein können; die Hauptmasse der freien Zellen und der zellenreichen Organe (Drüsen) besteht nicht aus genuinen Eiweissstoffen im gewöhnlichen Sinne (Globuline und Albumine), sondern aus viel complicirteren Proteïdsubstanzen, welche ausser N und S auch gewöhnlich noch P und Fe enthalten; sie „repräsentiren das eigentliche Protoplasmaeiweiss, und die Albumine und Globuline dürften vielmehr theils als das Nährmaterial der Zelle und theils als Zerfallsproducte bei der chemischen Umwandlung des Protoplasmas aufzufassen sein". Das Mucin und das Glykoproteïd sind solche Protoplasmaproteïde, und das Glykogen ist möglicherweise das Spaltungsproduct eines derartigen Körpers.

D. Das Nucleoalbumin der Schneckenleber. Werden die frisch herausgenommenen, fein zerriebenen Lebern mit Wasser extrahirt, so erhält man ein ganz klares, stark braungelb gefärbtes Filtrat, welches von überschüssiger Essigsäure reichlich gefällt wird. Der braune Nieder-

schlag wird mit Wasser gewaschen, in möglichst wenig Alkali gelöst, filtrirt und wieder mit Essigsäure gefällt. Durch sehr lange fortgesetztes Extrahiren mit oftmals erneuerten Mengen Alkohol bei 70—80° wird ihm eine reichliche Menge einer gelbbraunen, fettähnlichen Masse entzogen, doch bleibt der Rückstand noch graubraun und stellt nach dem Trocknen ein gelbbraunes Pulver dar. Die Analyse ergab folgende Werthe: 52,37 Proc. C; 6,81 Proc. H; 14,33 Proc. N; 1,06 Proc. S; 0,42 Proc. P; 2,0 Proc. Asche (Fe, P_2O_5, wenig Ca). Demnach ist die Substanz, wie die Nucleoalbumine im Allgemeinen, eisenhaltig (die durch Alkohol entfernte Masse dagegen *nicht*). Durch die Behandlung mit Alkohol wird die Substanz unlöslich; die noch stark braungefärbte zeigte, in möglichst wenig Alkali gelöst, folgende Reactionen. Beim Sieden gerann die (neutral oder sehr schwach sauer reagirende) Lösung nicht, auch nicht nach Zusatz von so viel Essigsäure, dass bei Zimmertemperatur keine sichtbare Fällung bewirkt wird; mehr Essigsäure fällt beim Kochen ebenso wie in der Kälte; noch mehr löst in der Hitze leichter als in der Kälte. Zusatz von 10 Proc. NaCl ist ohne Wirkung auf die Fällbarkeit durch Essigsäure. Salzsäure in sehr kleiner Menge fällt, der Niederschlag löst sich schon in einem sehr kleinen Säureüberschusse wieder klar auf, desgleichen der Essigsäureniederschlag; die salzsaure Lösung wird reichlich gefällt durch Ferrocyankalium, Sublimat, Kaliumquecksilberjodid. Die ursprüngliche Lösung wird ferner gefällt durch Tannin, Bleizucker, Alaun, festes NaCl (bis zur Sättigung eingetragen), Kupfervitriol (Niederschlag löst sich in Alkali, die Lösung wird beim Kochen nicht reducirt), Salpetersäure (im Ueberschusse unlöslich, erwärmt Xanthoproteïnreaction). Speichel ist ohne Wirkung; verdünnte Schwefelsäure erzeugt beim längeren Kochen eine reducirende Substanz, doch ist es zweifelhaft, ob diese aus dem Nucleoalbumin stammt, da auch die durch Alkohol ausziehbare Masse durch Schwefelsäure in derselben Weise verändert wird. Wird die salzsaure Lösung der Substanz mit Pepsin verdaut, so trübt sie sich bald und scheidet dann einen reichlichen, stark phosphorhaltigen Niederschlag, Nucleïn, ab.

J. R. Green (101) hat in der Substanz der essbaren Vogelnester (von Collocalia nidifica) keine Spur von Pflanzenresten oder Cellulose gefunden, nur einige kleine Federn. Die Structur der Substanz ist lamellös; diese selbst quillt in Wasser stark auf, wird schleimig, löst sich aber nicht auf, weder in der Kälte noch beim Erhitzen, und bleibt auch bei mehrwöchentlicher Maceration unzersetzt. In Kalk- oder Barytwasser ist sie langsam löslich (bis auf einen kleinen Rest mechanisch beigemengter Körper, wie Federn), und diese Lösung giebt folgende Reactionen: 1. durch Essigsäure wird sie sofort getrübt, aber ohne dass ein Niederschlag beim Stehen sich bildete; 2. Alkohol giebt einen röthlichen, flockigen Niederschlag; 3. sie giebt deutlich die Xanthoproteïn-

reaction, aber 4. nicht die von Millon, ebensowenig 5. eine Fällung mit Ferrocyankalium und Essigsäure; 6. Bleizucker giebt einen weissen Niederschlag, beim Stehen anscheinend plattenartige Krystalle, die nach dem Abwaschen sich mit Schwefelwasserstoff bräunen. Die mit Essigsäure schwach angesäuerte Lösung wird durch Bleizucker nicht gefällt. Die Lösung reducirt Fehling'sche Flüssigkeit nicht. Hiernach scheint es sicher, dass die Substanz der Nester das Product gewisser Drüsen ist; Fermente wurden darin nicht gefunden. Beim Kochen mit 2 proc. Schwefelsäure löst sich die Substanz mit schliesslich braunrother Farbe auf; durch Neutralisation der Lösung wird ein feiner, in verdünnten Säuren oder Alkalien löslicher Niederschlag erhalten, der alle Reactionen auf Eiweiss, mit Ausnahme der von Millon giebt, und vermuthlich Acidalbumin ist. Die Mutterlauge desselben reducirt Fehling'sche Lösung; Vf. hat aus derselben Zucker in Krystallen isolirt. Von Pepsin wird die Nestsubstanz nur äusserst langsam und in geringem Maasse angegriffen, von Pankreasextract aber so energisch wie Fibrin. In der Kälte wird sie weder durch 1—5 proc. Salzsäure noch durch Alkalien zersetzt, in der Siedhitze aber von Natronlauge mit brauner Farbe gelöst. Aus Alledem ergiebt sich, dass die Substanz dem Mucin sehr nahe steht, ohne jedoch damit identisch zu sein, denn sie wird durch Essigsäure nicht gefällt, auch nicht durch 5 proc. Salzsäure oder verdünnte Alkalien gelöst, wie dies bei Mucin der Fall ist.

Nach *C. F. W. Krukenberg* (102) erhält man leicht reines Conchiolin, wenn man die von den ausschlüpfenden Embryonen zurückgelassenen Eierschalen gewisser Mollusken (Murex trunculus, Buccinum undatum) mit verdünnter kalter Salzsäure, Alkohol, Aether, Pepsinsalzsäure und neutraler Trypsinlösung erschöpft, und dann 3—4 Tage in 10—20 proc. Natronlauge macerirt. Das Conchiolin gleicht sehr dem Corneïn, ist in den gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich, wird durch conc. Natronlauge schwer, aber doch allmählich angegriffen. Mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, liefert es nur Leucin, aber weder Cornikrystallin, noch Tyrosin, Glycin oder Zucker; mit conc. Salzsäure giebt es kein Glukosamin, färbt sich mit Millon's Reagens nicht roth, giebt auch die Reaction von Adamkiewicz nicht. Die Analyse verschiedener Präparate ergab: C: 50,72—51,22 Proc.; H: 6,71—7,04 Proc.; N: 17,74—17,99 Proc., woraus Vf. die Formel: $C_{30}H_{48}N_9O_{11}$ ableitet (Corneïn: $C_{30}H_{44}N_9O_{13}$). — Aus den Sepienknochen (Schulpen von Loligo vulgaris) stellte Vf. Chitin dar, welches mit dem typischen völlig übereinstimmte.

Derselbe (104) hat die sogenannten Hornfäden bei Mustelus näher untersucht. Dieselben enthalten keinen collagenen Stoff, quellen nur beim Kochen mit Wasser, ohne sich zu lösen; von Pepsinsalzsäure werden sie ziemlich leicht verdaut, von Trypsin nur, wenn sie vorher mit

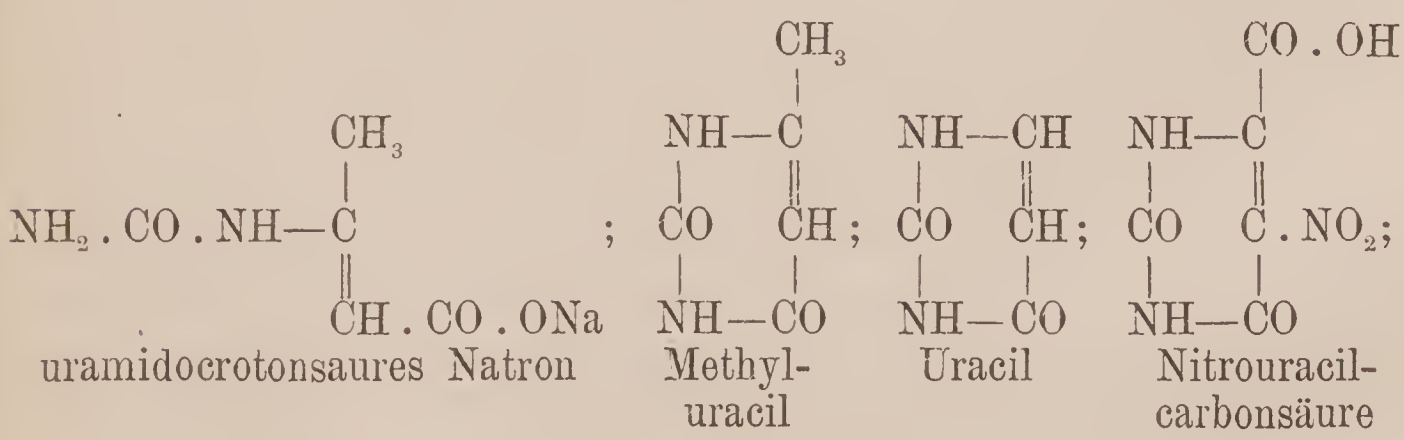
Wasser gekocht worden waren, in beiden Fällen, ohne dass eine Lockerung oder ein Zerfall in Querstücke oder Längsfibrillen stattfände. In conc. kalten Mineralsäuren lösen sie sich allmählich auf, ebenso in 10proc. Kalilauge; letztere Lösung wird durch Ansäuern nicht gefällt, auch nicht durch Gerbsäure, nur durch Salzsäure und Phosphormolybdänsäure. Mit Wasser auf 170—200° erhitzt gehen nur Spuren der Substanz als Albumosen und diffundible Peptone in Lösung; der Rest war in einen verfilzten, kleberartigen Detritus, aus kleinsten Fäserchen bestehend, verwandelt. Die möglichst gereinigte Substanz gab die Xanthoproteïn- und Millon'sche Reaction, gab aber weder die Reaction von Adamkiewicz, noch färbte sie sich bei kurzem Kochen mit conc. roher Salzsäure, erst bei längerem Kochen und Eindampfen damit stellte sich Purpurfärbung ein. Beim Erhitzen auf Platinblech schmolz die Substanz, blähte sich wenig auf, und gab eine weisse Asche. Mit verdünnter Schwefelsäure gekocht lieferte sie Glykokoll, Leucin und Tyrosin; die Lösung reducirte Kupferoxyd, aber ohne Ausscheidung von Kupferoxydul. Die Analyse ergab: 49,83 Proc. C, 6,06 Proc. H, 15,97 Proc. N, 0,45 Proc. S (Mittel aschefrei; Asche: 0,14 Proc.). Da die Substanz sich in gewisser Beziehung dem Elastin nähert, von demselben aber bestimmt verschieden ist, so nennt Vf. dieselbe *Elastoïdin*.

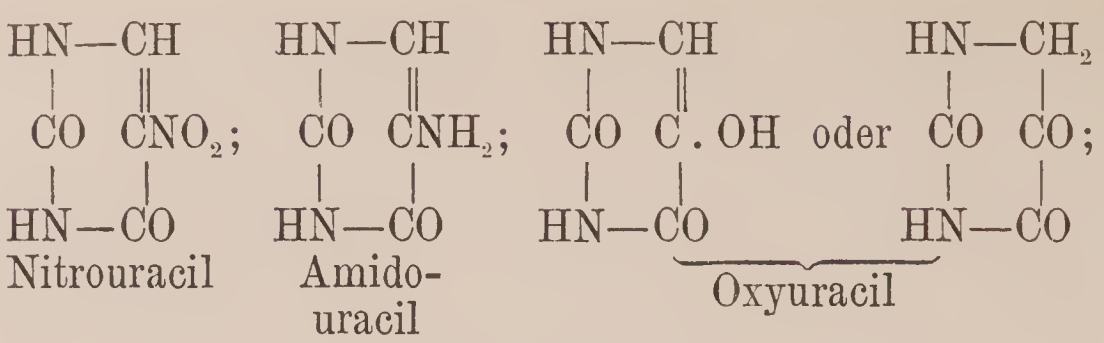
Die durch Behandlung mit Pepsinsalzsäure gereinigten Eierschalen von Scyllium stellare ergaben bei der Analyse: 51,50 Proc. C, 6,52 Proc. H, 15,35 Proc. N, 0,88 Proc. S (Mittel aschefrei: Asche: 0,12 Proc.). Das Verhalten dieser Substanz war im Allgemeinen das der Keratine; die Schalen der dem Uterus entnommenen jungen Eier wurden von Pepsin, aber nicht von Trypsin verdaut, während die Schalen bereits abgelegter Eier ganz unverdaulich waren. Mit Wasser auf 160—170° erhitzt lösen sich die Schalen bis auf sehr geringe Rückstände auf, die Lösung riecht nach Schwefelwasserstoff und enthält Albumosen, Peptone, Leucin und Tyrosin.

Nach *R. Behrend* (105) vereinigen sich Acetessigäther und Harnstoff unter Austritt von H_2O zu β-Uramidocrotonsäureäther: $C_6H_{10}O_3 + CON_2H_4 = C_7H_{12}N_2O_3 + H_2O$, welcher beim Erwärmen mit Salzsäure in Kohlensäure, Alkohol, Aceton und Harnstoff zerfällt. Durch Natronlauge wird er aber einfach verseift, und aus dem krystallisirbaren Natronsalze $C_5H_7N_2O_3Na$ wird durch Säuren nicht die β-Uramidocrotonsäure ausgeschieden, sondern die um 1 Molekül H_2O ärmere Verbindung $C_5H_6N_2O_2$, welche der Vf. als Methyluracil bezeichnet. Dasselbe krystallisirt aus Alkohol in Nädelchen, ist in kaltem Wasser schwer löslich, in Aether fast gar nicht, zersetzt sich bei 270—280°, ohne zu schmelzen. In Natronlauge löst es sich wieder zu uramidocrotonsaurem Salz. Mit *Brom* giebt es schon in der Kälte unter HBr-Entwicklung ein Brommethyluracil $C_5H_5BrN_2O_2$, welches selbst in siedendem Wasser, Alkohol

oder Aether sehr schwer löslich ist. Lässt man auf diesen Körper bei Gegenwart von Wasser nochmals Brom einwirken, so nimmt er die Elemente der unterbromigen Säure auf und verwandelt sich in Dibromoxymethyluracil $C_5H_6Br_2N_2O_3$, welches ebenfalls krystallisirt und sehr schwer löslich ist. Von weiteren Zersetzungen des Methyluracils möge die durch Kaliumpermanganat bewirkte Oxydation erwähnt werden, bei welcher Acetylharnstoff gebildet wird, neben Oxalsäure.

Wird Methyluracil mit Salpetersäure (1,5 spec. Gewicht) erwärmt, so löst es sich unter Gasentwicklung, und aus der mit Wasser verdünnten Flüssigkeit krystallisirt beim Erkalten ein schwer löslicher Körper $C_5H_2N_4O_5$ in langen stark lichtbrechenden Nadeln, die auch in siedendem Alkohol und Aether löslich sind; die wässrige Lösung färbt blaues Lackmuspapier grünlich-gelb. Das Filtrat von diesem Körper enthält Oxalsäure und Nitrouracilcarbonsäure: $C_5H_3N_3O_6$, die sich als saures Kalisalz abscheiden lässt. Dieses ist in Wasser sehr schwer löslich, krystallinisch, und spaltet bei 130° $CO_2 + H_2O$ ab, unter Zurücklassung von Nitrouracilkalium, aus dessen heisser wässriger Lösung Salzsäure das Nitrouracil $C_4H_3N_3O_4$ in goldgelben Nadeln fällt. Durch Zinn und Salzsäure wird dasselbe in Amidouracil $C_4H_5N_3O_2$ übergeführt, welches in Wasser schwer, in Säuren leicht löslich ist; seine Salze sind leicht löslich und krystallisirbar. Dampft man die Lösung der Base mit Chlorwasser zur Trockne ab, so giebt der Rückstand mit Ammoniak die Murexidreaction. Durch Säuren wird die Base theilweise zersetzt unter Bildung von Salmiak und Oxyuracil: $C_4H_4N_2O_3$, welches in krystallinischen, den Blutkörperchen ähnlichen Scheibchen erhalten wird und mit der Barbitursäure (Malonylharnstoff) isomer ist. Versetzt man die wässrige Lösung eines Salzes von Amidouracil mit Kaliumcyanat, so entsteht sofort ein schön canariengelber Niederschlag, der beim Umkrystallisiren aus heissem Wasser in farblosen Nädelchen erhalten wird: Hydroxyxanthin, $C_5H_6N_4O_3$. Er enthält die Elemente von 1 Molekül H_2O mehr als Xanthin, giebt mit Chlorwasser verdampft die Muraxidreaction, aber mit Silbernitrat oder Sublimat keine Niederschläge. Durch Salzsäure und chlorsaures Kali wird er leicht in Alloxan übergeführt. Den beschriebenen Verbindungen kommen wahrscheinlich folgende Formeln zu:





In einer folgenden Abhandlung beschreibt *R. Behrend* (106) das Amidomethyluracil $C_5H_5(NH_2)N_2O_2$, welches aus Brommethyluracil durch Ammoniak entsteht; es krystallisirt in atlasglänzenden Blättchen, bildet krystallisirbare Salze. Setzt man zur Lösung eines seiner Salze eine Lösung von Kaliumcyanat, so entsteht das schwer lösliche Methylhydroxyxanthin $C_5H_5N_2O_2NH \cdot CO \cdot NH_2$, welches in nadelförmigen Prismen krystallisirt. Bemerkt werden möge noch, dass alle Versuche, das Hydroxyxanthin durch Entziehung von Wasser in Xanthin zu verwandeln, fehlschlagen (ebensowenig gelingt es, die Pseudoharnsäure von Baeyer, welche sich von der Harnsäure auch nur durch den Mehrgehalt von H_2O unterscheidet, durch Wasserentziehung in Harnsäure überzuführen, Ref.).

A. Kossel (107) hat aus Rindspankreas eine neue Base dargestellt, welche er *Adenin* nennt. Dieselbe krystallisirt in langen Nadeln, welche an der Luft verwittern; die Zusammensetzung entspricht der Formel $C_5H_5N_5$. Sie ist in heissem Wasser leicht löslich, in Ammoniak leichter löslich als Guanin, schwerer als Hypoxanthin, in kohlensaurem Natron nicht oder nur wenig, in Natronlauge leicht löslich; beim Erhitzen schmilzt sie nicht ohne Zersetzung, entwickelt in höherer Temperatur unter Verkohlung und Bildung eines geringen krystallinischen Sublimats einen intensiven Geruch nach Blausäure. Die Salze krystallisiren gut; das schwefelsaure Salz $(C_5H_5N_5)_2H_2SO_4 + 2H_2O$ ist schwer löslich. Die Base wurde auch in Rindermilz und Presshefe gefunden.

Ferner theilt *Derselbe* (108) mit, dass das Adenin eine in Ammoniak unlösliche Silberverbindung $C_5H_3Ag_2N_5$ bildet, und schwer lösliche Verbindungen mit Baryt, Silbernitrat, Platinchlorid, Quecksilberchlorid. Wird eine schwefelsaure Lösung von Adenin auf dem Wasserbade erhitzt und nach und nach mit salpetrigsaurem Kali versetzt, so bildet sich Hypoxanthin; dieses letztere ($C_5H_4N_4O$) steht also zum Adenin

($C_5H_5N_5$) in derselben Beziehung, wie das Xanthin ($C_5H_4N_4O_2$) zum Guanin ($C_5H_5N_5O$). Verdünnte Säuren zersetzen das Adenin sehr langsam beim Kochen, schneller bei 110°. Das Adenin ist ein Spaltungsproduct des Nucleïns; aus 60 grm. Hefenucleïn erhielt Vf. 0,3123 grm. reines Adenin neben Guanin. Hiernach darf man die Gegenwart des Adenins in den Extracten der meisten thierischen und pflanzlichen Geweben voraussetzen, und in der That ist es Vf. gelungen, dasselbe in Theeblättern nachzuweisen. Gewisse Erfahrungen deuten darauf hin, dass das Nucleïn mit der Neubildung der Gewebe in gewissem Zusammenhange steht; die stickstoffreichen Basen finden sich nicht im unbebrüteten Hühnerei, sie treten aber auf, sobald die Organe des Hühnchens sich entwickeln, und auch im Muskelgewebe ist die Menge des Nucleïns nur so lange beträchtlich, als die lebhafte Neubildung der Gewebselemente stattfindet. Aus Fleischextract konnte kein Adenin erhalten werden.

E. Schulze und *E. Bosshard* (109) haben in verschiedenen Pflanzen (Mutterkorn, Vicia sativa u. s. w.) einen neuen, in Wasser schwer löslichen, krystallisirenden Körper $C_{16}H_{20}N_8O_8 + 3H_2O$ gefunden, den sie Vernin benennen; dasselbe ist dadurch ausgezeichnet, dass es eine in Ammoniak lösliche Silberverbindung giebt und beim Kochen mit Salzsäure unter Bildung von Guanin zersetzt wird.

G. Salomon (110) hat gefunden, dass Paraxanthin doch durch Sublimat gefällt wird, wenn man einen Ueberschuss des letzteren anwendet; die Verbindung bildet farblose, in heissem Wasser leicht lösliche Prismen. Salzsaures Paraxanthin krystallisirt schwer, das Platindoppelsalz gut. Neben dem Paraxanthin findet sich im Harn noch ein ähnlicher Körper, das Heteroxanthin, in geringer Menge (1 grm. aus 1000 l.), welches ein amorphes weisses Pulver darstellt und sich bisweilen unter Wasser in Krystalle verwandelt. In seinem Verhalten ähnelt es dem Paraxanthin sehr, namentlich bildet es wie dieses eine schön krystallisirende, schwer lösliche Natronverbindung. Mit Salpetersäure eingedampft bleibt es weiss; mit Chlorwasser und Salpetersäure eingedampft, färbt sich der Rückstand in einer Ammoniakatmosphäre schön roth, und dann mit Natron blau. Salzsaures Heteroxanthin krystallisirt sehr schön, wird aber durch Wasser allmählich zersetzt; gefällt wird es durch Kupferacetat, Phosphorwolframsäure, Sublimat, Bleiessig und Ammoniak, nicht durch Pikrinsäure. In Wasser ist das Heteroxanthin sehr schwer löslich, leicht in Ammoniak, woraus es durch ammoniakalische Silberlösung gefällt wird; der Silberniederschlag löst sich leicht schon in sehr verdünnter Salpetersäure und krystallisirt dann als salpetersaures Heteroxanthinsilberoxyd sehr schön aus. Die Analyse führte zu der Formel: $C_6H_6N_4O_2$, welche die eines Methylxanthins ist; es ist demnach isomer oder identisch mit dem von Gautier synthetisch dargestellten Methylxanthin. Ist die angegebene Formel richtig, so käme im Harn eine

Reihe homologer Körper vor: Xanthin, Heteroxanthin (Methylxanthin) und Paraxanthin (Dimethylxanthin, isomer mit Theobromin).

Nach *E. Ostermayer* (111) giebt Coffeïn mit Chlorjod eine in schönen goldgelben Nadeln krystallisirende Verbindung, welche bei 175° schmilzt. Das Coffeïn verhält sich mithin gegen das genannte Reagens ganz wie Chinolin- und Pyridinbasen.

E. Schmidt und *E. Schilling* (112) theilen die Resultate ihrer Untersuchungen über das Coffeïnmethylhydroxyd mit. Dasselbe wird leicht durch Einwirkung von Silberoxyd auf Coffeïnmethyljodid erhalten; man arbeitet am besten in weingeistiger Lösung (45—50 Proc. Alkohol), filtrirt von Jodsilber ab, dampft ein und lässt den rückständigen Syrup erstarren; die Krystallmasse wird sodann in Chloroform gelöst, filtrirt und mit Aether überschichtet, worauf das Coffeïnmethylhydroxyd allmählich in schönen Nadeln auskrystallisirt. Die Analyse führte zu der Formel: $C_8H_{10}N_4O_2 . CH_3 . OH + H_2O$; das Krystallwasser entweicht bei 80—100°. Die Substanz ist in Wasser, Alkohol und Chloroform sehr leicht löslich, fast gar nicht in Aether oder Petroleumäther; die Lösungen reagiren neutral. Wasserhaltig schmilzt es bei 90—91°, wasserfrei bei 137—138°. Bei 200—220° im Wasserstoffstrom erhitzt bildet es Methylamin und Coffeïn in reichlicher Menge. Durch starke Säuren wird es nur theilweise in die betreffenden Salze übergeführt, ein anderer Theil wird in Dimethyldialursäure, Methylamin und Ameisensäure gespalten. Im Gegensatz zu dem stark toxisch wirkenden Coffeïn ist es so gut wie ungiftig; Kaninchen vertragen 1 grm. ins Blut injicirt ohne Störung des Wohlbefindens (Kobert).

Rauchende *Salzsäure* spaltet das Hydroxyd schon bei gewöhnlicher Temperatur grösstentheils in Dimethyldialursäure, Methylamin und Ameisensäure nach der Gleichung $2C_9H_{14}N_4O_3 + 6H_2O = 2C_6H_8N_2O_4 + 4NCH_5 + 2CH_2O_2$; daneben entstehen Coffeïnmethylchlorid und geringe Mengen anderer, noch nicht näher bestimmter Producte. Ganz in derselben Weise wirkt mässig verdünnte *Schwefelsäure*. Beim Erhitzen mit *Wasser* ist das Hydroxyd sehr beständig, erst bei 200° findet Zersetzung unter Bildung von Methylamin, Kohlensäure, Sarkosin und Ameisensäure statt: $C_9H_{14}N_4O_3 + 5H_2O = 2CO_2 + 3NCH_5 + C_3H_7NO_2 + CH_2O_2$. Bei der *Oxydation* mit *Chromsäuremischung* liefert es im Allgemeinen dieselben Producte wie das Coffeïn, nämlich Cholestrophan, Kohlensäure, Methylamin und Ameisensäure, wahrscheinlich nach der Gleichung: $C_9H_{14}N_4O_3 + O_2 + 2H_2O = C_5H_6N_2O_3 + CO_2 + CH_2O_2 + 2NCH_5$. Mit *Salpetersäure* liefert es Cholestrophan, Methylamin und Kohlensäure. *Salzsäure* und *chlorsaures Kali* erzeugen aus der Base Dimethylalloxan, Methylamin, Allocoffeïn, Amalinsäure, Cholestrophan und Kohlensäure, indessen sind mehrere dieser Körper wohl als Producte secundärer Reactionen anzusehen. *Brom* bildet anscheinend zunächst ein Additionspro-

duct, welches jedoch unter Mitwirkung von Wasser alsbald in Allocoffeïn, Cholestrophan und bromwasserstoffsaures Methylamin zerlegt wird. Mit heiss gesättigtem *Barytwasser* gekocht, liefert das Coffeïnmethylhydroxyd Methylamin, Sarkosin, Kohlensäure und Ameisensäure.

Das *Allocoffeïn*, welches zuerst von E. Fischer aus Coffeïn erhalten worden war, haben die Vff. in grösserer Menge dargestellt; es ist in kaltem Wasser fast unlöslich, nur wenig löslich in heissem, in Alkohol und Aether, etwas mehr in Chloroform; Schmelzpunkt 196°. Mit Wasser gekocht zersetzt es sich unter Kohlensäureentwicklung und Bildung von Methylcaffursäure: $C_8H_9N_3O_5 + H_2O = CO_2 + C_7H_{11}N_3O_4$; es ist demnach als Methylapocoffeïn: $C_7H_7(CH_3)N_3O_5$ aufzufassen. Die *Methylcaffursäure* ist in Wasser, Alkohol und Chloroform leicht löslich; Schmelzpunkt 167°. Durch Einwirkung von Bleiessig wird sie in Mesoxalsäure, Methylamin und Dimethylharnstoff gespalten: $C_7H_{11}N_3O_4 + 3H_2O = C_3H_4O_6 + NCH_5 + C_3H_8N_2O$. Bezüglich einiger theoretischer Erörterungen über die Constitution des Coffeïnmethylhydroxyds muss auf das Original verwiesen werden.

J. Horbaczewski (113) macht weitere Mittheilungen über die Synthese der Harnsäure und der Methylharnsäure.

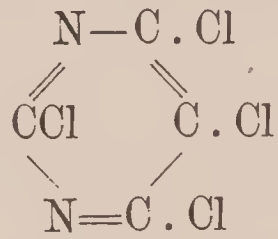
I. *Harnsäure* wird beim Zusammenschmelzen von Glykokoll und Harnstoff nur dann gebildet, wenn auf 1 Molekül des ersteren mindestens 3 Moleküle Harnstoff angewandt werden; am besten nimmt man auf 1 Th. des ersteren 7—15 Th. Harnstoff und erhitzt in kleinen Mengen im Reagensröhrchen so lange, bis die Masse gelblich und eben fest geworden ist. Die Analyse der nur auf umständliche Weise zu reinigenden Säure ergab: C: 53,52 Proc. und H: 2,64 Proc., was mit der Theorie gut übereinstimmt.

II. *Methylharnsäure* entsteht auf analoge Weise, wenn man Harnstoff mit Sarkosin (Methylglykokoll) zusammenschmilzt. Aus der Schmelze kann man die Säure ganz ebenso wie die Harnsäure rein abscheiden; sie zeigt in ihren Eigenschaften völlige Uebereinstimmung mit der von Hill aus harnsaurem Blei und Jodmethyl erhaltenen Methylharnsäure. Die Ausbeute ist in beiden Fällen gering.

Boucheron (114) hat bei Gichtischen Harnsäure im Speichel, im Nasen-, Rachen-, Bronchial-, Utero-Vaginal- und selbst im Magenschleim, sowie in den Magenflüssigkeiten gefunden, und die Ausscheidung der genannten Säure durch den Speichel genauer untersucht. Ist dieselbe nur mässig, so kann sie völlig zum Verschwinden gebracht werden, und zwar sofort, wenn man einen schmeckenden, wenig zersetzlichen Körper, z. B. ein Gummibonbon, in den Mund bringt, eine Erscheinung, die Vf. dahin erklärt, dass die durch den schmeckenden Körper angeregte Ptyalinsecretion (sécrétion ptyalinique) unmittelbar an Stelle der Harnsäureausscheidung tritt, welche eine abnorme Thätigkeit der Speichel-

drüse darstellt. Wenn dagegen sehr bedeutende Mengen Harnsäure im Speichel ausgeschieden werden, so wird dieselbe auf die angegebene Art und Weise nur herabgesetzt, nicht völlig aufgehoben. Rauchen beeinflusst die Harnsäureausscheidung nur wenig; die grösste Menge der Säure findet sich zu den von den Mahlzeiten am weitesten entfernten Stunden. Die Ausscheidung der Harnsäure durch den Speichel der Gichtischen ist „nur ein besonderer Fall der excretorischen Thätigkeit der Speicheldrüsen, die sich auf die meisten der im Organismus in übermässiger Menge vorhandenen Stoffe erstreckt". In der That gehen ja auch bekanntlich Jodkalium, Quecksilber, Blei u. s. w. in den Speichel über, wenn sie dem Organismus einverleibt werden. Möglicherweise werden auch alkaloidähnliche Producte des Stoffwechsels, Ptomaïne oder Zoamine oder Leukomaïne, durch den Speichel ausgeschieden, wenigstens hat Vf. mehrere Male mit dem Speichel eines Kranken die goldgelbe Färbung (réaction jaune d'or) mit Salpetersäure erhalten, welche nach Selmi und Gautier für ein Ptomaïn charakteristisch ist. Betreffs einiger Erörterungen über normale und abnorme Thätigkeit der Secretionsdrüsen muss auf das Original verwiesen werden.

Nach Versuchen von *G. Ciamician* und *P. Magnaghi* (115) wird trockenes Alloxan durch Phosphorpentachlorid in einen Körper $C_4Cl_4N_2$ verwandelt, den die Vff. Tetrachlorpyrimidin nennen. Derselbe bildet farblose permutterglänzende Blättchen, welche bei 67—68° schmelzen, mit Wasserdämpfen flüchtig sind und einen starken kampferähnlichen Geruch besitzen. Da der Körper aus Alloxan entsteht, dürfte seine Constitution durch folgende Formel ausgedrückt werden:



Antonio Longi (118) fasst die Resultate seiner analytischen Studien über die Bestimmung des in Naturproducten enthaltenen Ammoniak- und Amidstickstoffs in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Ammoniaksalze werden durch Behandlung mit Magnesiamilch im Vacuum und bei 38—40° vollständig zersetzt, und das frei werdende Ammoniak kann durch Auffangen desselben in titrirter Schwefelsäure genau bestimmt werden.

2. Amide (Asparagin und Harnstoff) geben, derselben Behandlung wie in 1 unterworfen, entweder gar keinen Stickstoff ab, oder doch nur in so kleiner Menge, dass dieselbe nicht genau bestimmbar mehr ist.

3. Daher kann auf die angegebene Art und Weise das Ammoniak in mit Amidverbindungen gemischten Ammoniakverbindungen bestimmt werden.

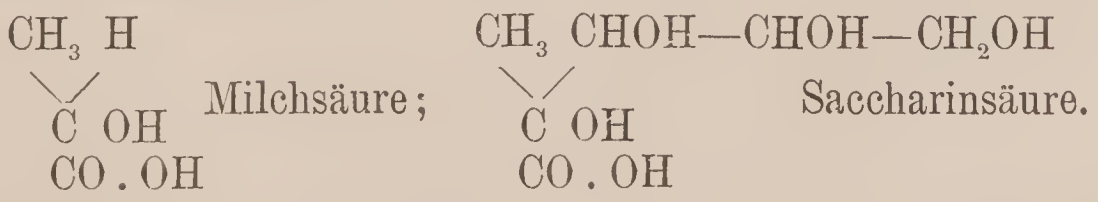
4. Wenn man den Ammoniakstickstoff nach 3 bestimmt hat, kann man — nach Ueberführung des Amid — NH_2 in NH_3 durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren — ausserdem die Bestimmung des Ammoniak- und Amidstickstoffs ausführen, und dann aus der Differenz die Menge des dem Amid-NH_2 zugehörigen Stickstoffs berechnen.

5. Durch Einwirkung von rother rauchender Salpetersäure auf Lösungen von Amidokörpern (Leucin und Asparagin), welche vorher mit verdünnter Schwefelsäure gekocht worden waren, in der Kälte erhält man Stickstoffmengen, welche doppelt so gross sind wie die in den Amidkörpern enthaltenen.

6. Die bei der Untersuchung reiner Ammoniaksalze und Amidokörper benutzten Methoden bieten, zur Bestimmung des Ammoniak- und Amidstickstoffes in (vorzugsweise vegetabilischen) Naturproducten angewandt, keine praktischen Unzuträglichkeiten dar, aber dennoch sind weitere Untersuchungen nothwendig, um die Bedingungen für diese Anwendung genau festzustellen und die Genauigkeit der dabei erhaltenen Resultate zu bestätigen."

Aus einer Abhandlung von *E. Schulze* (120) über die quantitative Bestimmung des Asparagins und des Glutamins sei hier nur hervorgehoben, dass die Bestimmung des durch die Zersetzung der genannten Amide mit Salzsäure gebildeten Ammoniaks durch Bromlauge nicht zulässig ist, da Asparagin- und Glutaminsäure zwar für sich mit der Lauge nur minimale Spuren Stickstoff entwickeln, bei Gegenwart von Ammoniak aber nicht zu vernachlässigende Mengen. Vf. bestimmt daher das Ammoniak entweder nach Schlösing, oder durch Destillation mit gebrannter Magnesia und Auffangen in titrirter Säure. Bemerkt werden möge noch, dass von anderen N-haltigen Verbindungen auch Allantoïn bei Behandlung mit verdünnten Säuren Ammoniak liefert.

P. Herrmann und *B. Tollens* (126) haben Saccharin mit conc. Salzsäure im kochenden Wasserbade erhitzt, aber eine Bildung von Lävulinsäure nicht beobachten können; das Saccharin ($C_6H_{10}O_5$) ist demnach nicht ein eigentliches Kohlehydrat. Mit Jod und Natronlauge giebt es etwas Jodoform; mit Kalihydrat auf 205—220° erhitzt, lässt es etwas Milchsäure entstehen. Hiernach ist das Saccharin ein intermediäres Product zwischen Dextrose und Milchsäure, oder das Lacton einer Milchsäure, in welcher Wasserstoff durch die Gruppe —CHOH—CHOH —CH_2OH substituirt ist:



C. Fr. W. Krukenberg (128) bespricht ausführlich diejenigen Eiweissreactionen, welche auf dem Zustandekommen gewisser Färbungen

beruhen. Die Röthung beim Kochen mit Millon's Reagens scheint an einen Atomcomplex gebunden zu sein, welcher direct oder indirect als Tyrosin abgespalten werden kann; diese Reaction charakterisirt also die Tyrosin liefernden Eiweissstoffe (Albuminate, Proteïde, Albuminoïde [Keratin, Elastoïdin, Elastin] und Skeletine [Fibroïn]), während die anderen, welche, wie Collagen, Conchiolin, Spongin, Chitin, kein Tyrosin bei ihren Zersetzungen liefern, diese Reaction nicht zeigen. Nur das Corneïn giebt dieselbe, obgleich bisher Tyrosin nicht daraus erhalten werden konnte. Die Reaction von Adamkiewicz erhält man auch nur mit den echten Eiweissstoffen; Keratin und Fibrin zeigen Andeutungen davon, Collagen, Corneïn, Spongin, Conchiolin, Elastoïdin und Elastin, geben sie nicht. Beim Kochen mit conc. Salzsäure geben viele Eiweisskörper, auch Fibroin, Elastin, eine schöne blaue oder purpurne Färbung; Conchiolin, Corneïn, Spongin, Chitin aber nicht. Die Xanthoproteïnreaction gelingt auch mit Fibroïn und Corneïn. Die sogenannte Biuretreaction zeigt nach kürzerem oder längerem Kochen mit Natronlauge auch manche Skeletine, wie Fibroïn, Spongin, Conchiolin, Corneïn. Die Skeletine liefern auch sämmtlich mit Kali geschmolzen Indol, ebenso das Chitin; demnach ist der Tyrosin liefernde Atomcomplex nicht an dieser Reaction betheiligt, auch darf man die Fäulniss nicht mehr mit der Kalischmelze in Parallele stellen. Bezüglich weiterer Erörterungen s. d. Orginal.

Setzt man, nach *D. Axenfeld* (129), zu einer verdünnten Eiweisslösung etwas Ameisensäure und dann einige Tropfen einer 0,1 proc. Goldchloridlösung, und erwärmt, so entwickeln sich Gasblasen an den Wänden des Probirrohres, die Lösung wird rosaroth, bei weiterem Zusatz von Goldchlorid purpurroth, dann bläulich, dann tiefblau und nach weiterem Zusatz setzt sich ein blauer flockiger Niederschlag ab, während die Flüssigkeit wasserhell wird. Die Reaction ist äusserst empfindlich, sie tritt noch ein bei einem Gehalt von 1 Eiweiss zu 1000000. Andere Substanzen (Dextrose, Stärke, Glykogen, Leucin, Tyrosin, Keratin, Harnsäure, Harnstoff, Gelatine, Gummi) geben auch Farbenreactionen, aber dieselben sind nicht so empfindlich und zeigen auch zum Theil andere Farben. Fremde Substanzen (Kochsalz, Harnstoff, Harnsäure, Traubenzucker) hindern, in nicht zu grosser Menge zugesetzt, die Reaction nicht, nur muss man mehr ansäuern und mehr Goldchlorid zusetzen. Die Ameisensäure kann durch keine andere Säure, selbst Essigsäure, ersetzt werden.

Wie *N. Kowalewsky* (130) gefunden hat, wird das Eiweiss aus z. B. 10 proc. Serumlösung oder Eiereiweisslösung durch essigsaures Uranoxyd gefällt. Der gelbliche, flockige Niederschlag ist in Wasser etwas löslich, unlöslich dagegen, wenn etwas überschüssiges Uranacetat vorhanden ist; er löst sich leicht in verdünnten Mineralsäuren, sowie Ameisensäure,

Essigsäure, Milchsäure, Weinsäure, Citronensäure; nicht in Kohlensäure, Borsäure, arseniger Säure, Pikrinsäure, Salicylsäure. Setzt man zu der Lösung in verdünnter Salpetersäure etwas conc. Salpetersäure, so entsteht sofort der bekannte Eiweissniederschlag. Durch ätzende und kohlensaure Alkalien wird das Uranyleiweiss unter Bildung von Alkaliuranaten zersetzt; die trockene Substanz enthielt 12,3—13,4 Proc. Asche. Die Reaction ist recht empfindlich, denn Vf. erhielt noch ganz deutliche Flöckchen in Eiereiweisslösungen von 0,019 Proc.; sie ist also schärfer, als die mit Essigsäure und Ferrocyankalium. Auch in eiweisshaltigem Harn kann diese Reaction zur Entdeckung des Eiweisses benutzt werden, nur muss der unmittelbar erhaltene Niederschlag (weil Phosphat enthaltend) in verdünnter Salpetersäure gelöst und diese Lösung mit conc. Salpetersäure geprüft werden.

Wenn man, nach *N. A. Randolph* (131), zu Millon's Reagens eine kalte Jodkaliumlösung setzt, so entsteht ein rother Niederschlag (lachsfarbig bis scharlachroth), sind aber noch Peptone oder gallensaure Salze zugegen, so ist der Niederschlag blass citronengelb bis orangefarben; nimmt man genügend kleine Mengen des Reagens, so kann man noch Pepton in der Verdünnung von 1 : 17000 erkennen. Zur Prüfung des Harns kann diese Probe nicht dienen, auch ist sie nicht anwendbar bei Gegenwart von Eiweiss oder Leim.

Friedrich Emich (132) hat das Verhalten der Gallensäuren zu Leim und Leimpepton untersucht. Glykocholsäure verhält sich gegen beide ganz indifferent, nicht aber Taurocholsäure, welche mit Leimlösung staubfeine Tröpfchen oder zusammenballende Flocken giebt. Die Reaction ist fast ebenso empfindlich wie die mit Tannin; die Niederschläge bestehen aus Leim und Taurocholsäure in wechselnden Verhältnissen und zeigen ähnliche Löslichkeit wie die entsprechenden Eiweissniederschläge. Während nun Leim durch überschüssige Taurocholsäure so gut wie absolut aus der Lösung gefällt wird, ist dies bei Leimpepton nicht der Fall; das Filtrat vom Niederschlage wird stets durch Phosphorwolframsäure und Tannin gefällt. Eine aus Menschengalle gewonnene Gallensäure verhielt sich der Taurocholsäure ganz analog.

W. Michailow (133) fällt, zur Trennung der Globuline und Albumine, zunächst beide durch Sättigung der Lösung mit Ammonsulfat völlig aus, wäscht den Niederschlag mit einer gesättigten Lösung dieses Salzes chlorfrei, löst in wenig Wasser, und dialysirt; dann wird die Lösung mit 1/3 des ursprünglich genommenen Volums an Wasser versetzt und filtrirt. Das Filtrat enthält Albumin, keine Spur Globulin. Vf. ist der Meinung, dass die Albumine und Globuline in Serum eine salzartige Verbindung bilden, die aber schon durch einen Ueberschuss von Wasser zersetzt wird; dafür spricht der Umstand, dass der ausgewaschene Niederschlag sich augenblicklich auflöst, wenn nur das Volum des zum Lösen zuge-

setzten Wassers dem Volum des ursprünglich angewandten Serums gleich ist. Vf. setzt deshalb voraus, „dass die Globuline und Albumine Producte des Zerfalls einer complicirten Eiweissstoffgruppe des Plasmas, resp. des Serums seien".

C. Fr. W. Krukenberg (134) macht Mittheilungen zur Charakteristik einiger physiologisch und klinisch wichtiger Farbenreactionen.

1. *Kreatininproben.* Wenn man nach Anstellung der Reaction von Weyl die gelbe Flüssigkeit mit Essigsäure ansäuert und erwärmt, so färbt sich dieselbe allmählich blau (Salkowski); dieser Niederschlag ist nach dem Vf. Berlinerblau. Durch das Kochen mit der Säure werden Eisensalze gebildet, welche durch das gleichzeitig entstandene Ferrocyannatrium dann gefällt werden. Bei manchen pathologischen Harnen bleibt indessen die Blaufärbung aus, trotzdem dass sie reichlich Kreatinin enthalten, sie tritt aber ein, wenn man ein wenig Salpetersäure und Eisenchlorid zusetzt.

2. *Indolreaction.* Sehr geringe Mengen Indol weist man zweckmässig in der Weise nach, dass man die stark mit Salzsäure angesäuerte Probe mit ein paar Tropfen verharzten, dicken Terpentinöls versetzt, und nach einigen Minuten die roth gewordene Flüssigkeit mit Aether, Chloroform u. s. w. ausschüttelt; diese färben sich je nach der Concentration purpurviolett bis purpurroth. Diese Lösung zeigt ein breites Band um b; durch Alkalisiren verschwindet die Purpurfärbung, kehrt aber beim Ansäuern wieder, wie denn überhaupt das Pigment Säuren gegenüber, auch gegen Salpetersäure und conc. Schwefelsäure, sehr widerstandsfähig ist.

3. *Die durch Brom oder Salpetersäure sich röthenden Producte bei der Trypsinverdauung.* Bei der Trypsinverdauung entstehen in späteren Stadien häufig reichlich Substanzen, welche sich auf Zusatz von Bromwasser oder Salpetersäure violett und purpurroth färben. Die durch Brom violett gefärbte Lösung lässt sich mit Aether oder Chloroform ausschütteln; die Lösungen zeigen um D ein deutliches Absorptionsband. Durch Sublimat, noch besser durch Silbernitrat (hier unter Reduction) wird das Pigment niedergeschlagen, durch Essigsäure und Ferrocyankalium aber ebensowenig, wie durch Salzsäure und Molybdänsäure. Das Chromogen selbst ist diffusibel, aber nicht flüchtig oder durch Chloroform oder Aether ausschüttelbar; seine Lösungen zersetzen sich in der Kälte langsam, bei 100° rasch. Neben diesem Chromogen hatte sich aus Fibrin durch Trypsin noch ein anderes gebildet, welches auch diffusibel war, dabei aber auch flüchtig und aus dem Destillate durch Chloroform oder Aether ausgeschüttelt werden konnte. Beim Verdunsten dieser Lösungen hinterblieb es als eine bräunliche, harzartige, in Wasser nicht, in Alkalien leicht lösliche Masse, die beim Ansäuern in weissen Flocken niederfiel; durch Salpetersäure wird es purpurroth, durch Salzsäure

dunkelblutroth gefärbt. Der entstandene Farbstoff diffundirt, löst sich in Alkohol, Aether, Essigäther, kann aber mit Chloroform nicht ausgeschüttelt werden; die alkoholische Lösung zeigt ein breites Band zwischen D und F. Durch Schwefelwasserstoff wird diese Lösung bräunlichgelb gefärbt, aber durch Schütteln mit Luft wieder roth; die alkalischen Lösungen sind farblos, werden beim Ansäuern wieder roth. Beide Chromogene sind also keine Eiweisskörper, gehören vielmehr wahrscheinlich der Indigogruppe an; sie entstehen auch bei der Fäulniss des Fibrins; Boedeker's Chlorrhodinsäure ist vermuthlich mit einem davon identisch. Mit den aus Indol durch salpetrige Salpetersäure entstehenden rothen Farbstoffen sind die beschriebenen Farbstoffe nicht identisch, auch nicht mit dem durch Kochen von Casein mit conc. Salzsäure entstehenden purpurvioletten Körper, welcher beim Verdünnen der Säure mit Wasser grösstentheils in blauvioletten Flocken ausfällt.

4. *Farbenreactionen des Harns.* a) *Die bei den Indicanreactionen in normalen und pathologischen Urinen auftretenden Färbungen.* Vf. macht darauf aufmerksam, dass bei diesen Reactionen oft mehrere rothe bis blaue Farbstoffe entstehen, die sich spectroskopisch unterscheiden; bezüglich der Einzelheiten muss auf das mit einer Spectraltafel versehene Original verwiesen werden. b) *Die durch Eisenchlorid bewirkten Röthungen pathologischer Urine* können (bei Diabetes) nicht immer auf Acetessigsäure bezogen werden, da sie kein Spectrum mit bestimmten Streifen zeigen, während die durch Eisenchlorid roth gefärbte Lösung des Acetessigesters ein deutliches Band zwischen D und G zeigt. c) Auch bezüglich des Abschnittes: *Zur Kenntniss des spectroskopischen Verhaltens der Ehrlich'schen Harnprobe und der Penzoldt'schen Traubenzuckerreaction*, muss auf das Original und die demselben beigegebene Spectraltafel verwiesen werden.

5. *Spectren der Furfurolreaction auf Harnstoff und der Murexidprobe*, und 6. *Die Spectren wässriger Jodstärke- und Joddextrinlösungen* sind im Original nachzusehen.

M. de Thierry (138) beschreibt einen neuen Apparat, das Hämaspectroskop, welcher gestattet, selbst sehr kleine Mengen Oxyhämoglobin spectroskopisch zu erkennen. Indem wir wegen der Beschreibung, welche sich füglich im Auszuge nicht wiedergeben lässt, auf das Original verweisen, wollen wir hier nur bemerken, dass die Wirksamkeit des Apparates darauf beruht, dass die zu untersuchenden Flüssigkeiten in sehr dicker Schicht, bis 50 cm., angewandt werden. Selbstverständlich kann dieser Apparat auch zur Entdeckung anderer spectroskopisch nachweisbarer Substanzen benutzt werden.

Setzt man, nach *St. Zaleski* (139), einige Tropfen einer mit Ammoniak fast ganz neutralisirten oder schwach alkalisch gemachten Kupferchlorürlösung zu 5—10 ccm. Kohlenoxydblut, so scheidet sich nach

einigen Minuten am Boden des Gefässes eine ziegelrothe, dicke, flockige Masse ab, während gewöhnliches Blut einen chocoladebraunen Bodensatz liefert. Dieser Farbenunterschied tritt besonders deutlich hervor, wenn man die Niederschläge längere Zeit sich absetzen lässt, die darüber stehende Flüssigkeit abgiesst, und die Rückstände mit Wasser übergiesst. Statt der Chlorürlösung kann man auch Kupferchlorid-, Kupfersulfat-, Kupferacetat- oder Kupfernitratlösungen verwenden; zweckmässig verdünnt man 2 ccm. Blut mit dem gleichen Volum Wasser, und setzt von den 1/4 gesättigten Salzlösungen resp. 2, 3, 7, 3 Tropfen zu, und schüttelt stark. Andere Gase (O, CO_2, H_2S, $CHCl_3$, HCy, N_2O) geben die Reaction nicht. Das Kohlenoxydblut giebt die Reaction noch nach 12tägigem Stehen bei Zimmertemperatur, die Reaction ist aber nicht sehr empfindlich; ein Gemisch von 1 Volum CO-Blut mit 3 Volum Normalblut giebt sie nur undeutlich. Defibriniren des Blutes stört die Reaction nicht; die Färbung hält sich in zugeschmolzenen Röhren 3—4 Wochen; auch stört der Kupfersalzzusatz die spectroskopische Untersuchung nicht.

[*H. Hiller* (140) hat Untersuchungen über die Zusammensetzung der verschiedenen Knochen am Skelete einer ausgewachsenen Gans ausgeführt, um zu prüfen, ob die von M. Schrodt bei Säugethieren gefundenen Unterschiede in der Zusammensetzung der Knochen auch beim Vogel vorkommen. Die Arbeit erstreckte sich auf die Bestimmung des Aschengehaltes der fett- und wasserfreien Knochen und auf die Analyse der Asche. Das Gesammtgewicht der getrockneten Knochen betrug 216 grm., davon entfallen auf die Knochen der Extremitäten ca. 55 Proc. Die Bestimmung der organischen Substanz, durch Veraschung der Knochensubstanz aus dem Verluste berechnet, ergab eine Schwankung zwischen 32,84 und 52,06 Proc., und zwar zeigen die compacten Knochen der Extremitäten den geringsten, die Rumpfknochen, namentlich die Wirbelsäule, den höchsten Gehalt an organischer Substanz. Ein constantes Verhältniss zwischen organischer und anorganischer Substanz konnte aus den Resultaten nicht ersehen werden. Bei der Analyse der Knochenasche wurde der gewöhnliche Weg eingeschlagen, der Fluorgehalt aus dem Verlust berechnet. Die procentische Menge der einzelnen Bestandtheile, mit Ausnahme der Kohlensäure, schwankt nur wenig; erheblichere Schwankungen zeigen sich bei der Berechnung ersterer auf Salze, namentlich ergiebt sich hierbei das stetige Vorhandensein von zweibasischem Calciumphosphat. Die Menge des Calciumcarbonats schwankte zwischen 9,01 und 12,87 Proc., die des Fluorcalciums erheblicher: zwischen 9,46 und 16,77 Proc., grösstentheils jedoch zwischen 10 und 14 Proc. Das Magnesiumphosphat, grösstentheils auch das Gesammtcalciumphosphat bewegen sich in engen Grenzen, dagegen zeigte sich das zweibasische und dreibasische Calciumphosphat den

grössten Schwankungen ohne nachweisbare Gesetzmässigkeit unterworfen. Berechnet man die in der Knochenasche gefundenen Salze auf reine, wasserfreie Knochensubstanz, so ist ein Zusammenhang zwischen Calciumcarbonat und anorganischer Substanz nur theilweise, deutlich jedoch ein solcher zwischen letzterer und Calciumphosphat zu erkennen. Mit dem steigenden Aschengehalt findet sich auch ein höherer Gehalt an Calciumphosphat. Das Verhältniss von Calciumcarbonat zum Calciumphosphat schwankt unabhängig von compacter und spongiöser Substanz zwischen 1 : 6 und 1 : 8. *Bässler.*]

F. Baumstark (141) hat eine neue Methode der chemischen Untersuchung des Gehirns beschrieben, welche den bisher vorgeschlagenen gegenüber den Vorzug hat, dass nur solche Lösungsmittel in Anwendung gebracht werden, von denen man voraussetzen darf, dass sie auf die Gehirnstoffe keine zersetzende Einwirkung ausüben. Als „Gehirnstoffe" bezeichnet Vf. im Gegensatz zu seinen Vorgängern nicht alle die Körper, welche man bisher aus dem Hirn dargestellt hat, sondern blos diejenigen, welche wirklich darin enthalten sind; so ist z. B. zwar das Protagon ein Gehirnstoff, das Cerebrin dagegen nicht, da dieses vermuthlich erst aus dem Protagon bei dessen Spaltung hervorgeht. Um auf diese ursprünglichen Gehirnstoffe zu kommen, ist es nach dem Vf. unumgänglich nothwendig: 1. das Wasser des Gehirns vor allem vollständig zu entfernen; 2. den Aetherextract danach vor der Alkoholextraction ganz zu beseitigen; 3. nicht zu starken Alkohol und 4. in nicht zu hoher Temperatur anzuwenden. Die Entfernung des Wassers und der in Aether löslichen Substanzen wird einfach durch genügend lange fortgesetzte Behandlung des frischen Gehirns mit Aether erreicht. Der Vorgang beruht auf einer eigenthümlichen Dialyse zwischen Aether und wässrigen Flüssigkeiten, welche durch einige Beispiele näher erläutert wird. Bringt man in ein, am anderen Ende geschlossenes Darmstück Wasser, und senkt dasselbe in Benzol oder Petroleumäther, so tritt kein Wasser durch die Darmwand hindurch; fügt man aber dem Benzol u. s. w. vorher ein wenig Alkohol zu, so tritt sofort das Wasser durch die Darmwand, strömt wolkenartig durch das Benzol u. s. w. und sammelt sich schliesslich am Boden des Gefässes an. Bringt man den mit Wasser gefüllten Darm in wasser- und alkoholfreien Aether, so tritt das Wasser langsam, ohne Wolkenbildung, in Tropfen durch die Darmwand hindurch, doch hört diese Erscheinung nach einiger Zeit auf. Nimmt man endlich gewöhnlichen, alkoholhaltigen Aether, so erscheint der ganze mit Wasser gefüllte Darm sofort nach dem Einhängen in denselben wie mit einer Wasserschicht überzogen, und das Wasser fliesst durch den sonst wasserdichten Darm wie durch ein Filter und sinkt in grossen Tropfen zu Boden; doch hört auch hier die Erscheinung nach einiger Zeit auf. Dabei ist noch zu beachten, dass nur das Wasser zu der an-

deren Flüssigkeit hindurchtritt, nicht umgekehrt diese zum Wasser, und ferner, dass in dem Wasser gelöste Substanzen, z. B. Kochsalz, mit diesem in unverminderter Menge die Darmwand durchsetzen. Ebenso wie der mit Wasser gefüllte Darm verhält sich nun das frische Gehirn gegen wasser- und alkoholfreien Aether; hängt man dasselbe ganz oder in Stücken in Aether, so fliesst das Wasser zuerst stromweise, dann in grossen Tropfen, endlich langsamer aus, und der Aether dringt an Stelle des Wassers in das Gehirn, woselbst er alles in ihm Lösliches auflöst. Zweckmässig hängt man das frisch dem Schädel entnommene Gehirn zunächst nur in eine Aetheratmosphäre, worauf das noch darin enthaltene Blut binnen kurzer Zeit vollständig herausläuft, und bringt es nun erst in flüssigen Aether; derselbe wird so oft erneuert, als sich durch denselben noch etwas aus der Hirnmasse austreiben, bezw. ausziehen lässt.

Zu seinen Versuchen hat Vf. anfänglich Kalbs-, Hammel- und Rindsgehirn angewandt, später nur Pferdegehirn. Dieselben wurden in der angegebenen Weise von Blut befreit und dann, in grössere Stücke geschnitten, in Aether gebracht; nach 2—3 Monaten war (bei anfänglich 8-, später 14tägiger Erneuerung des Aethers) die Diffusion beendet, und nach wiederum 2 Monaten auch die Aetherextraction. Von den Extracten wurde der Aether bei möglichst niedriger Temperatur (Max. 40°) stets sofort so weit abdestillirt, dass der Rückstand auch nach dem Erkalten dünnflüssig blieb und nichts auskrystallisiren liess; derselbe ist, wenn die angegebene Temperaturgrenze nicht überschritten worden, in der Wärme fast farblos, kalt mehr oder weniger dunkel honigfarben, sonst aber braun oder rothbraun. Nach Beendigung der Aetherextraction wird der noch ganz weiche Rückstand für 24 h. in 80proc. Spiritus gebracht, dann zwischen Presstuch ganz gelinde, ohne ihn zu zerquetschen, ausgepresst; dann wird derselbe noch zweimal ebenso mit 95proc. Alkohol behandelt, wobei er stark an Volum abnimmt, stark ausgepresst, der trockene Presskuchen zerkleinert und einige Tage mit absolutem Alkohol in Berührung gelassen, worauf man den harten Rückstand bei gewöhnlicher Temperatur auf Papier trocknet. Derselbe ist leicht zu Pulver zerreiblich, nicht hygroskopisch und lässt sich beliebig lange unverändert aufbewahren.

Nunmehr wird derselbe mit etwa dem 4—5fachen Volum 85proc. Weingeist auf 45° erwärmt, und längere Zeit unter häufigem Umschütteln damit digerirt; nach 12 h. giesst man die klare Lösung von dem schweren Bodensatze, ohne zu filtriren, ab, und vollendet dann die Extraction durch öftere Wiederholung dieses Verfahrens. Der erste Auszug erstarrt bei nur geringer Abkühlung fast momentan zu einer schneeweissen Krystallmasse, welche sich leicht und rasch filtriren lässt. Das Filtrat wird abdestillirt, wobei ein schmieriger, halb wässriger, halb

öliger Rückstand bleibt, der sich auf Aetherzusatz in eine wässrige und eine, durch nur sehr wenige Flocken getrübte ätherische Schicht trennt. Erstere wurde zu dem wässrigen Diffusate (s. o.) gegeben, letztere nach dem Entfernen des Aethers mit Barytwasser verseift und auf Neurin, Glycerinphosphorsäure und Fettsäuren verarbeitet.

Das Gehirn ist nunmehr in 1. Wasserextract, 2. Aetherextract, 3. Alkoholextract, 4. unlöslichen Rückstand zerlegt. In 1 hat Vf. bisher alle Bestandtheile des Fleischextractes, ausser Kreatin, gefunden, darunter auffallend viel Xanthinkörper und Milchsäure. In 4 finden sich Nucleïn, Neurokeratin, Albuminstoffe und Bindegewebe. Die löslichen Eiweissstoffe sind sämmtlich in 1 enthalten, sie verhalten sich ganz wie diejenigen des Fleischextractes; die unlöslichen sind noch nicht näher untersucht, sie ähneln dem Casein. In 2, dem *Aetherextract,* bilden sich, wenn der Aether möglichst weit abdestillirt worden, weisse, P-haltige Flocken, welche mit der aus dem Weingeistextracte auskrystallisirenden, in Aether ein wenig löslichen Substanz identisch sind. Das Filtrat davon wurde in etwa das gleiche Volum 95proc. Alkohols gegossen, wodurch sofort das meiste Cholesterin, mit etwas braunen Flocken gemengt, ausgefällt wird; man lässt den Aether allmählich verdunsten und den Rückstand bei niederer Temperatur stehen, wobei fast alles Cholesterin auskrystallisirt. Man kann auch nach dem Verdunsten des Aethers das Cholesterin durch öfters wiederholtes Digeriren mit 95proc. Alkohol bei 40—50° ausziehen, und erzielt (mit Aufwand von sehr viel Alkohol) schliesslich eine Trennung in 1. Cholesterin, 2. ein in Alkohol bei gewöhnlicher Temperatur und 0° (? 40—50° Ref.) nicht lösliches und 3. ein in Alkohol leicht lösliches Extract. 2 ist theils in Aether löslich, theils nicht, enthält P und Unorganisches. In 3 findet man neben etwas Cholesterin ein Oel, welches sich bei 40° in 85proc. Alkohol löst und dadurch vom Cholesterin befreit werden kann; wird dasselbe mit weingeistigem Kali verseift, so werden aufs Neue grosse Mengen Cholesterin daraus erhalten, neben Oelsäure, doch ist seine Natur noch näher zu ergründen. Ausserdem enthält dieser Theil des Aetherextractes noch P-haltige und andere nicht näher erkannte Verbindungen.

Das bei 45° bereitete Alkoholextract lieferte nur eine einzige Substanz, nämlich das von Liebreich aufgefundene Protagon. Vf. ist bei der näheren Untersuchung desselben, ebenso wie Gamgee und Blankenhorn, zu der Ueberzeugung gelangt, dass dasselbe nicht ein Gemenge von Cerebrin und Lecithin (Diakonow, Hoppe-Seyler) ist, sondern ein chemisches Individuum. Dasselbe ist in warmem Alkohol leicht, in kaltem schwer löslich, und krystallisirt je nach Concentration und Schnelligkeit der Abkühlung bald in rosettenartig vereinigten mikroskopischen, bald in grösseren, gekrümmten, fast makroskopischen Nadeln; mitunter

bilden dieselben compacte Kugeln, deren äusserster Rand aber die Krystallspitzen deutlich erkennen lässt — ist derselbe aber völlig glatt, so ist die Substanz unrein. Ebensowenig darf die alkoholische Lösung der Substanz das Bestreben, zu gelatiniren, zeigen. In warmem Aether ist das Protagon etwas löslich und krystallisirt beim Erkalten in feinen Nadeln wieder aus; aus Alkohol krystallisirt und über Schwefelsäure getrocknet bildet es ein lockeres, weisses, nicht hygroskopisches Pulver, mitunter auch eine wachsartige, aber leicht zerreibliche Masse. Es verliert bei 100° nicht an Gewicht, hält sich im mit Dampf geheizten Trockenschranke unverändert, im mit kochendem Wasser geheizten aber wird es allmählich gelb. Im Capillarrohr erhitzt wird es über 150° schwachgelb, schmilzt bei 200° und siedet unter Bräunung über 220°. Gegen Wasser und Salzlösungen verhält sich die Substanz genau so wie Liebreich beschreibt. Die Analyse ergab: 66,29—66,74 Proc. C; 10,93—11,16 Proc. H; 2,28—2,42 Proc. N; 1,0534—1,0823 Proc. P, welche Werthe mit den von Gamgee und Blankenhorn ermittelten gut übereinstimmen. Vf. hält, wie auch Gamgee und Blankenhorn, das Liebreich'sche Protagon für unrein, da dasselbe einen höheren P-Gehalt (1,23 Proc.) besass, welcher durch Behandlung mit Aether leicht bis auf 1,02 Proc. heruntergebracht werden konnte (Diakonow), allein nun ist dieser Gehalt constant, und wird, wenn man *vorsichtig* umkrystallisirt, nicht mehr verändert. Zu beachten ist dabei, dass zu starker Alkohol, zu hohe Temperatur, ja selbst längeres Kochen mit Aether schon Zersetzung bewirkt. Indem wir bezüglich der ausführlichen Erörterung der Gründe für und wieder die Annahme der chemischen Individualität des Protagons auf das Original verweisen, wollen wir hier nur noch die Zersetzung des Protagons mit Barytwasser berühren. Wird dasselbe mit letzterem einige Zeit im Wasserbade auf 100° erwärmt, so erhält man durch Ausziehen des ungelösten Rückstandes mit Alkohol eine P-freie, in grossen ovalen Körnern beim Erkalten sich ausscheidende Substanz, die sich bei 150° sehr wenig bräunt und bei 194° schmilzt. Wird dieselbe mit conc. Barytwasser anhaltend gekocht, so wird sie verändert, fällt aus der alkoholischen Lösung in kleinen, runden Kugeln aus, welche, ohne sich zu färben, unter 160° anfangen zu erweichen, bei 177° anfangen zu schmelzen und bei 180° flüssig sind. Beide Substanzen liefern mit Säuren gekocht reducirende Substanzen. Demnach ist die Umwandlung des Protagons in Cerebrin mit einem Sinken des Schmelzpunktes verknüpft, kann also nicht auf einer einfachen Beseitigung des Lecithins beruhen.

Vf. hat nun nach seiner, oben skizzirten Methode das Gehirn auch quantitativ untersucht, und dabei graue und weisse Substanz getrennt untersucht; indessen wurden beide, der möglichst raschen Arbeit wegen, nicht soweit irgend möglich getrennt, sondern nur so weit, dass jede

Portion die eine oder die andere Substanz in überwiegender Menge enthielt. Bezüglich aller Einzelheiten des Verfahrens muss auf das Original verwiesen werden; die Resultate der Analysen sind in folgender Tabelle enthalten:

Weisse Substanz			Bestandtheile	Graue Substanz		
Proc.	Proc.	Proc.		Proc.	Proc.	Proc.
—	—	1,7167	Anorganisches . .	2,4449	—	—
—	1,5352	—	löslich } in Wasser . .	—	2,1889	—
—	0,1815	—	unlöslich }	—	0,2560	—
—	—	98,2833	Organisches . . .	97,5551	—	—
—	6,2150	—	**Neurokeratin** . . .	—	4,5321	—
—	0,9726	—	**Nucleïn**	—	0,8642	—
—	19,3327	—	**Albumin**	—	30,8910	—
2,9143	—	—	löslich in Wasser . . .	—	—	4,4651
16,4184	—	—	unlöslich und Bindegewebe	—	—	26,4267
—	7,7943	—	**Extract in Aqu.** . .	—	11,2579	—
—	14,8204	—	**Cholesterin** . . .	—	10,3488	—
5,9715	—	—	frei	—	—	2,7388
8,8419	—	—	gebunden	—	—	7,6100
—	8,2420	—	**Protagon**	—	4,6955	—
—	4,9954	—	**Flocken**	—	2,2684	—
0,1876	—	—	I.	—	—	0,1217
4,8078	—	—	II.	—	—	2,1467
—	5,6810	—	**Unbestimmt** . . .	—	5,8711	—
4,4645	—	—	Aether löst; Alkohol nicht	—	—	4,5838
1,2165	—	—	Aether nicht; Alkohol löst	—	—	1,2873
—	30,2299	—	**Rest**	—	26,8253	—
12,8815	—	—	**Lecithin aus P** } berechnet	—	—	11,5143
17,3484	—	—	P-freies }	—	—	15,3110

Der Phosphorgehalt ordnet sich hiernach folgendermaassen:

In 100 Theilen	Wässriger Substanz		Trockensubstanz		Gesammtgehirn vom Pferde
	weiss	grau	weiss	grau	
Asche	0,0532	0,0554	0,1746	0,2408	0,0543
Protagon	0,0258	0,0111	0,0837	0,0483	0,0184
Aetherextract	0,3115	0,2234	1,0225	0,9712	0,2678
Nucleïn	0,0081	0,0046	0,0266	0,0199	0,0064

Danach betrüge die Gesammtmenge des Phosphors im Gehirn des Pferdes etwa: 0,3470 Proc., oder im Trockenrückstande: 1,2979 Proc., wovon auf das Aetherextract, das am wenigsten untersuchte, ca. 77 Proc., auf die Asche 15—16 Proc., auf das Protagon 5—6 Proc., und auf das Nucleïn 1,5—2,0 Proc. kommen.

W. D. Halliburton (143) hat in den Knorpeln von Sepia und Limulus einen chondrinähnlichen Körper gefunden, dessen Lösung aber beim Erkalten nicht gelatinirt; ausserdem enthält dieser Knorpel etwas Chitin (Limulus: 1,01 Proc.; Sepia: 1,22 Proc.). Chitin findet sich auch

in der Leber des „grossen Stielschwanzes“ (King crab); dieses ist demnach nicht auf epiblastische Gewebe beschränkt, sondern findet sich auch in mesoblastischen.

Krukenberg und *Wagner* (144) vervollständigen ihre früheren Mittheilungen über die Bestandtheile contractiler Gewebe. Indem wir im Allgemeinen auf das Referat in diesem Berichte 1883. II. Abth. S. 433 verweisen, wollen wir hier nur noch anführen, dass die Vff. zu der Ansicht neigen, dass das aus Muskeln darstellbare Taurin nicht als solches in diesen enthalten ist, sondern in Form einer complicirteren Verbindung, aus welcher es erst durch Spaltung hervorgeht. In ähnlicher Weise halten die Vff. es für möglich, dass das Hypoxanthin ebenfalls ein Kunstproduct ist, und vielleicht aus Casein entsteht. Zum Schluss theilen die Vff. noch folgende Analysen von Lachsfleisch mit:

hellrothe, rhodophanhaltige Muskeln:

Wasser	62,06 Proc.
Fett (+ Rhodophan)	13,15 =
Fester Rückstand (wovon 0,14 Proc. Asche)	21,52 =
	96,73 Proc.

dunkelrothe, hämoglobinhaltige Muskeln:

Wasser	60,04 Proc.
Fett	15,56 =
Fester Rückstand (wovon 0,13 Proc. Asche)	18,13 =
	93,73 Proc.

E. R. Blundstone (146) hat im Bindegewebe bei verschiedenen Mollusken (Helix, Planorbis, Anodon, Cyclas, Solen) Glykogen gefunden, und zwar in den „vesicular cells“ Lankaster's des lamellaren Bindegewebes. Bezüglich der anatomischen Verhältnisse muss auf das Original verwiesen werden.

Nach Versuchen von *E. Maupas* (147) enthält das Infusorium Paramecium Aurelia wirkliches Glykogen, welches sich gegen Jod ebenso wie das gewöhnliche Leberglykogen verhält. Die mikroskopischen Details sind im Original nachzusehen.

Leo Errera (148) hat schon früher in einer grossen Anzahl Pilzarten (Peziza vesiculosa, Tuber melanosporum, Tuber aestivum, Phycomyces nitens, Clitocyba nebularis, Phallus impudicus) typisches Glykogen nachgewiesen, und jetzt hat er diesen Körper auch in der Bierhefe aufgefunden. Kräftige Culturen derselben in gezuckerter Cohn'scher Nährflüssigkeit enthalten reichliche Mengen davon, welche offenbar durch Synthese aus Tartraten und Zucker erzeugt sind, und für die Hefe dieselbe Bedeutung haben, wie die Stärke für die höheren Pflanzen. Diese Entdeckung liefert den Schlüssel für das Verständniss einiger älterer Beobachtungen, z. B. der von Pasteur, dass gut genährte Hefe mit verdünnter Schwefelsäure gekocht viel Zucker liefert.

A. B. Griffith (149) hat in der grünen Drüse (green gland) des Flusskrebses Harnsäure neben geringen Mengen Guanin gefunden.

E. Schulze (150) hat bei der Untersuchung der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Kürbisskeimlinge, welche im verdunkelten Zimmer auf Flusssand mit destillirtem Wasser gezogen wurden, Glutamin, Asparagin, Leucin, Tyrosin, Vernin, Xanthinkörper, Ammoniaksalze und Nitrate gefunden. Die meisten dieser Körper sind wohl in den Cotyledonen und den Axenorganen vorhanden, einzelne, wie Asparagin und Vernin, wurden indessen nur in den Cotyledonen, Glutamin nur in den Axenorganen gefunden, Tyrosin und Xanthinkörper in beiden. Der Gehalt der Keimlinge an diesen Stoffen ist nicht constant, sondern gewissen Schwankungen unterworfen. Glutamin, Asparagin, Leucin und Tyrosin entstehen aus dem Eiweiss, die Xanthinkörper wahrscheinlich aus den Nucleïnen. Bemerkenswerth erscheint, dass diese Bestandtheile der Kürbisskeimlinge nicht ganz dieselben sind, wie die der Lupinenkeimlinge, in welchen früher Asparagin, Phenylamidopropionsäure, Amidovaleriansäure und Xanthinkörper aufgefunden wurden, Ammoniak bisweilen nur in minimalen, bisweilen in etwas grösseren Mengen, Leucin und Tyrosin nicht mit aller Sicherheit. Wenn man nun auch vielleicht annehmen muss, dass in *qualitativer* Hinsicht keine Unterschiede zwischen Kürbiss- und Lupinenkeimlingen bestehen, insofern als es äusserst schwierig ist, kleine Mengen solcher Körper mit Sicherheit nachzuweisen, so bleibt doch in *quantitativer* Hinsicht der Unterschied sehr bedeutend. Eine Erklärung dieser Erscheinung hat Vf. früher in Landwirthschaftl. Jahrb., herausg. von H. Thiel. IX. 716 ff. zu geben versucht.

E. Schulze und *E. Bosshard* (151) haben verschiedene Pflanzen und Pflanzentheile auf einen Gehalt an Allantoïn, Asparagin, Hypoxanthin und Guanin untersucht. Allantoïn fand sich ausser in Platanensprossen auch in jungen, am Baum gewachsenen Platanenblättern, in den entwickelten Sprossen von Acer pseudoplatanus und A. campestris, stets neben Asparagin, während in den (ebenfalls durch Einstellen der abgeschnittenen Zweige in Wasser) entwickelten Sprossen von Betula alba, Fagus sylvatica, Tilia parvifolia, Populus nigra und Vitis vinifera mit Sicherheit nur Asparagin nachgewiesen werden konnte. Die Rinde von Aesculus hippocastanum enthielt ebenfalls Allantoïn (neben Aesculin), auch die von Acer pseudoplatanus, nicht aber die von Platanenzweigen, in welcher nur Asparagin gefunden wurde; in der Rinde von Zweigen von Eichen, Eschen und Linden konnte weder Allantoïn noch Asparagin nachgewiesen werden. Ob dieses Allantoïn als Zersetzungsproduct der Eiweisskörper neben Asparagin entsteht, lässt sich zur Zeit noch nicht entscheiden, ist aber wohl möglich. Im Hinblick auf diese Frage nach der Entstehung des Allantoïns haben die Vff. auch Keimpflanzen, welche ausserordentlich reich an Eiweisszersetzungsproducten sind, auf Allantoïn

untersucht, dasselbe aber weder in Lupinen- noch in Kürbisskeimlingen entdecken können, so dass es höchstens in Spuren vorhanden sein könnte. Asparagin wurde auch im oberirdischen Theile junger, frisch vom Felde genommener Rothkleepflanzen gefunden, nicht in Hafer- und Graspflanzen; als aber diese Pflanzen, mit den abgeschnittenen Stengeln in Wasser gesteckt, einige Tage lang im Dunkeln vegetirt hatten, enthielten dieselben, besonders der Hafer, beträchtliche Mengen Aparagin, während Allantoïn nicht gefunden wurde. Vergleichende Bestimmungen des Gesammt- und des Proteïnstickstoffs in den frisch vom Felde entnommenen und den 6—8 Tage in Wasser im Dunkeln cultivirten Pflanzen ergaben, dass die Menge der Proteïnsubstanzen während der Cultur bedeutend ab-, die der Amide u. s. w. bedeutend zugenommen hatte, letztere demnach auf Kosten der ersteren entstanden waren. Xanthinkörper, und zwar hauptsächlich Hypoxanthin und Guanin neben nur sehr wenig Xanthin fanden die Vff. in jungen Kartoffelknollen, Zuckerrüben, in entwickelten Sprossen des Ahorns und der Platane, in der Rinde von Platanenzweigen, in Lupinen- und Kürbisskeimlingen, in jungem Gras, jungem Rothklee, jungen Hafer- und Wickenpflanzen. Möglicherweise sind diese Xanthinkörper nicht immer präformirt in den Pflanzen enthalten gewesen, sondern haben sich erst während der Bearbeitung gebildet; dafür spricht namentlich der Umstand, dass aus jungen Wicken- und Rothkleepflanzen eine Substanz erhalten wurde, welche in feinen seideglänzenden Nadeln krystallisirt, sich in kaltem Wasser sehr schwer, leichter in heissem löst, durch Phosphorwolframsäure, Mercurinitrat und Silbernitrat (dieser Niederschlag ist in Ammoniak schwer löslich) gefällt wird, nicht durch Bleiessig und Kupferacetat, und welche mit Salzsäure erhitzt Guanin als Spaltungsproduct liefert.

7.

Niere. Blase. Harn. Sperma. Schweiss.

a) Niere. Blase.

1) *Dreser, H.,* Histochemisches zur Nierenphysiologie. Zeitschr. f. Biol. XXI. 41—66.

2) *Adami, J. G.,* On the nature of glomerular activity in the kidney. Journ. of Physiol. VI. 382—436.

b) Harn. Sperma. Schweiss.

1. *Allgemeines* (s. a. Cap. VI, A).

3) *Krukenberg, G.,* Zur Frage der fötalen Nierensecretion und der Fruchtwasserbildung. Arch. f. Gynäkol. XXVI. 258—272 (erlaubt nicht wohl einen Auszug).

4) *Salkowski, E.,* Zur Kenntniss des Pferdeharns. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 241—245.

5) *Ott, Ad.,* Ueber einige die Phosphate des Harns betreffende Verhältnisse. Zeitschr. f. physiol. Chem. X. 1—10.
6) *v. Jaksch, R.,* Ueber das Vorkommen von flüchtigen Fettsäuren im Urin unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen. Tagebl. der 58. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Sep.-Abdr.
7) *Salkowski, E.,* Ueber das Vorkommen der Phenacetursäure im Harn und die Entstehung aromatischer Substanzen beim Herbivoren. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 229—237.
8) *Stadthagen,* Ist anzunehmen, dass der normale menschliche Harn Cystin oder diesem nahestehende Verbindungen enthalte? Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 129—137.
9) *Derselbe,* Zur Kenntniss der Cystinurie. Virchow's Arch. C. 414—439. (Pathologisch.)
10) *Heffter,* Ueber die Ausscheidung des Schwefels im Harn. Rostocker Zeitung. 1885. No. 280. Sep.-Abdr.
11) *Landwehr, H. A.,* Thierisches Gummi, ein normaler Bestandtheil des menschlichen Harns. Med. Centralbl. 1885. 369—372.
12) *Sahli, Walter,* Ueber das Vorkommen von Pepsin und Trypsin im normalen menschlichen Harn. Pflüger's Archiv. XXXVI. 209—229.
13) *Lépine, R.,* et *Aubert, P.,* Sur la toxicité respective des matières organiques et salines de l'urine. Compt. rend. CI. 90—92.
14) *Villiers, A.,* Sur les urines pathologiques. Compt. rend. C. 1246—1248. Bull. Soc. Chim. (2.) XLII. 550—552.
15) *Wille, V.,* Ueber Harnröhrensteine. Med. Centralbl. 1885. 763—764. (Ref. nach Bayr. ärztl. Intell.-Blatt. 1885. No. 19 u. 20) (die einem 70j. Manne extrahirten 4 Steine bestanden aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, mit Spuren von Harnsäure, Kochsalz und Tripelphosphat).
16) *Posner, C.,* Notiz, den Bau der Harnsteine betreffend. Med. Centralbl. 1885. 305—307.

2. *Eiweiss.*

17) *Schreiber, J.,* Ueber experimentell am Menschen zu erzeugende Albuminurie. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XIX. 237—264 und XX. 85—91.
18) *Vibert* et *Ogier,* De la présence de l'albumine dans l'urine des cadavres. Med. Centralbl. 1885. 653—654. (Ref. nach Annal. d'Hygiène publique. 1885. 66.)
19) *Müller, Fr.,* Ueber einen durch Essigsäure fällbaren Eiweisskörper im Urin; Med. Centralbl. 1885. 606. (Ref. nach Mitth. aus der Würzb. Klinik. 1885. 260.)
20) *Wassermann, Max,* De la peptonurie et sur quelques points de la physiologie des peptones. Thèse. Paris 1885. Med. Centralbl. 1885. 907.
21) *Fischel, W.,* Neue Untersuchungen über den Peptongehalt der Lochien nebst Bemerkungen über die Ursachen der puerperalen Peptonurie. Archiv für Gynäkol. XXVI. 120—124.
22) *Pacanowski, Heinr.,* Ueber die Peptonurie vom klinischen Standpunkte aus. Zeitschr. f. klin. Med. IX. 429—470.

3. *Zucker. Diabetes.*

α) Diabetes.

23) *Flückiger, M.,* Untersuchungen über die Kupferoxyd reducirenden Substanzen des normalen Harns. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 323—352. Nachtrag dazu ibid. 353.
24) *v. Mering, J.,* Ueber künstlichen Diabetes. Med. Centralbl. 1885. 531.

25) *Worm-Müller*, Die Ausscheidung des Zuckers im Harne nach Genuss von Kohlehydraten bei Diabetes mellitus. I. Abhandlung. Pflüger's Archiv. XXXVI. 172—208.
26) *Stadelmann, E.*, Ueber die im Harne von Diabetikern vorkommende pathologische Säure. Zeitschr. f. Biol. XXI. 140—144.
27) *Albertoni, P.*, und *Pisenti, G.*, Das Aceton in Bezug auf die Nierenveränderungen beim Diabetes. Med. Centralbl. 1885. 561—563.
28) *Abeles, M.*, Glykogengehalt verschiedener Organe im Coma diabeticum. Med. Centralbl. 1885. 449—452.
29) *Rosenbach, O.*, Ueber den Zusammenhang von Melliturie und Furunkelbildung. Med. Centralbl. 1885. 55. (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1884. No. 31.)
30) *Scheinmann, J.*, Diabetes mellitus und Syphilis. Ebenda. 1885. 55. (Ref. nach l. c. No. 40 u. 41.)
31) *Gernerus, H.*, Geheilter Fall von Diabetes mellitus und insipidus bei einem Säugling. Ebenda. 1885. 56. (Ref. nach l. c. No. 43) (von vorwiegend klinischem Interesse).

β) Methoden zur Zuckerbestimmung (s. a. unten No. 54).

32) *Maumené, E. J.*, Sur la liqueur de Fromherz. Compt. rend. C. 803—804.
33) *Phenylhydrazin* als Reagens auf Zucker im Harn. Zeitschr. f. anal. Chem. XXIV. 478—479. (Ref. nach v. Jaksch. Mitth. d. Wiener med. Doctoren-Coll. X; und P. Grocco, Ann. di Chim. appl. alla farmacia. LXXIX. 258.)
34) *Einhorn, M.*, Die Gährungsprobe zum qualitativen Nachweise von Zucker im Harn. Virchow's Archiv. CII. 263—285.
35) *Salzer, Th.*, Ueber das Verhalten von zuckerhaltigem Harn zu Fehling'scher Lösung. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. Ref. 81. (Ref. nach Pharm. C.-Halle. XXV. 602.)
36) *Worm-Müller*, Ueber den Multiplicator bei der Roberts'schen Methode. Pflüger's Archiv. XXXVII. 479—494.
37) *Worm-Müller* und *Schroeter, J. Fr.*, Betrachtungen über den Multiplicator bei der Roberts'schen Methode. Pflüger's Archiv. XXXVII. 494—519. (Kritik einer Arbeit von Budde.)

4. *Analytische Methoden.* (Zucker s. 3, β.)

38) *Pflüger, E.*, Ueber eine Methode für die Maassanalyse Lösungen genau bestimmten Procentgehaltes herzustellen. Pflüger's Archiv. XXXVI. 101—102; (enthält die Beschreibung einer Literflasche besonderer Construction).
39) *Weyl, Th.*, und *Meyer, A.*, Ueber die Bestimmung der Nitrate im Harn. Pflüger's Archiv. XXXVI. 456—457.
40) *Arnold, C.*, Kurze Methode zur Bestimmung der Chloride im normalen und pathologischen Harn der Säugethiere und Menschen, in der Milch und in serösen Flüssigkeiten. Pflüger's Archiv. XXXV. 541—557.
41) *Zuelzer, W.*, Zur Bestimmung des Chlors im menschlichen Harne. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 320—321,
42) *Bohland, K.*, Ueber die Bestimmung des Stickstoffes und der Chloride im Hundeharn. Pflüger's Archiv. XXXVII. 423—456.
43) *Pflüger, E.*, und *Bohland, K.*, Ueber die Bestimmung des Stickstoffs im menschlichen Harn. Pflüger's Archiv. XXXVI. 102—165.
44) *Jacoby, Carl*, Kritisches und Experimentelles zur Methode der Harnstoffbestimmung nach Knop-Hüfner. Zeitschr. f. anal. Chem. XXIV. 307—328.

45) *Lunge, G.*, Eine Modification des Nitrometers zum Gebrauche als Ureometer und für andere Zwecke. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 2030—2032.
46) *Derselbe*, Ueber die Bestimmung des Harnstoffs im Urin. Pflüger's Archiv. XXXVII. 45—50.
47) *Pflüger, E.*, und *Schenck, Friedrich*, Ueber die Titration des Harnstoffs mittelst Bromlauge nach der Methode des Dr. H. J. Hamburger. Pflüger's Archiv. XXXVII. 399—422.
48) *Malerba, P.*, Comportamento dell' allantoina nella determinazione dell'urea nell' urina col metodo dell' ipobromito di sodio. Gaz. chim. ital. XV. 531 bis 533.
49 *Weinreb, C.*, und *Bondi, S.*, Zur Titration des Phenols mittelst Brom. Monatsh. f. Chem. VI. 506—510.
50) *Penzoldt, F.*, Modificationen einiger Harnproben. Med. Centralbl. 1885. 15. (Ref. nach Erlanger phys.-med. med. Soc.-Ber. 1884.)
51) *Hofmeister*, Ein neues Eiweissreagens zum Nachweis von Albuminurie in der Praxis. Deutsch. Zeitschr. f. Thiermed. u. vergl. Pathol. XII. 69—70.
52) *Grocco, P.*, Zum Nachweis von Eiweiss in ikterischem Harn. Zeitschr. f. anal. Chem. XXIV. 305. (Ref. nach Gaz. med. Lomb. 1883. No. 5.)
53) *Ott, A.*, Ueber den Einfluss der Reaction auf die getrennte Bestimmung von Albumin und Globulin im Harn. Zeitschr. f. anal. Chem. XXIV. 481—482. (Ref. nach Prager med. Wochenschr. 1884. 153.)
54) *Salkowski, E.*, Notiz, die Nylander'sche Zuckerreaction betreffend. Med. Centralbl. 1885. 433—435.

s. a. Cap. VI, B, No. 117—139.

Injicirt man, nach *H. Dreser* (1), 5—10 proc. wässrige Lösungen von Säurefuchsin in den Dorsallymphsack des Frosches, so ist schon nach $^1/_2$ Stunde der Harn stark roth gefärbt, also sauer. Setzt man diese Einspritzungen einige Zeit fort (3—4 Pravaz'sche Spritzen täglich), so nimmt die Färbung des Harns ab, er wird heller, röthet sich aber stark auf Zusatz von Säuren, während Oxydationsmittel ohne Wirkung sind. Die Ausscheidung der Säure geht also nicht mehr, wie anfangs, mit der des Säurefuchsins parallel. Hieraus und aus dem anatomischen Befunde in der Niere zieht Vf. den Schluss, dass der Harn eine Mischung zweier Factoren ist: die saure Componente stammt aus den Tubulis contortis, die alkalische stellt das Knäuelfiltrat dar. Wurde statt des Säurefuchsins eine durch Phenolphtaleïn (die Formel im Original enthält 1 At. O zu wenig, Ref.) fuchsinroth gefärbte 0,5 proc. Sodalösung in den Lymphsack injicirt, so war der Harn farblos, wurde aber durch Soda roth, war also sauer. Unterbindet man die Nierenarterien und injicirt man etwa 1 h. später Säurefuchsin in die vordere Bauchvene, so bleibt die Harnblase leer, aber die Tubuli contorti zeigen sich roth gefärbt, sind also sauer.

Wird eine Indulinlösung in den Lymphsack injicirt, so ist der Harn röthlich gefärbt und wird durch Eisenchlorid nicht gebläut, wohl aber durch concentrirte Schwefelsäure; hieraus geht hervor, dass die Reduction des Indulins in saurer Lösung vor sich gegangen sein muss, da

eine mit Zinkstaub und Salzsäure reducirte Indulinlösung sich ebenso verhält, wie der erwähnte Harn (in alkalischer Lösung durch Schwefelammonium reducirtes Indulin wird durch Eisenchlorid sofort gebläut). Versuche mit anderen Farbstoffen führten zu entsprechenden Ergebnissen und liessen auch erkennen, dass die Reduction nicht im Blute, sondern in den Geweben erfolgt. Bezüglich der histologischen Details sei auf das Original verwiesen.

E. Salkowski (4) hat den während 48 h. mit besonderen Cautelen gesammelten Harn eines gesunden Pferdes (Wallach) untersucht; die Nahrung bestand aus 2 kgrm. Hafer, 2 kgrm. Heu, 1 kgrm. Weizenkleie und einer nicht genau bestimmten Menge Häckselstroh pro die. Der Harn war von lichtbräunlicher Farbe, nach dem Abcoliren von einer zähen grauweissen Masse nur wenig trüb; beim Stehen bildete sich ein ziemlich hohes, aber sehr lockeres Sediment aus Epithelzellen und Kalkoxalatkrystallen. Die Reaction war neutral und blieb so wochenlang beim Stehen in niederer Temperatur; die Menge war 4110 ccm. pro 48 h., sp. Gew. 1046. Vom menschlichen Harn unterschied er sich besonders dadurch, dass er nach dem Ansäuern mit Essigsäure mit Uranlösung nur nach längerem Stehen eine kaum wahrnehmbare Trübung gab, dass er sehr viel Calcium enthielt, und beim Erwärmen mit ammoniakalischer Silberlösung sich unter Ausscheidung von pulverigem metallischem Silber braun färbte, auf Zusatz von Natronlauge aber einen Silberspiegel gab. Bei der quantitativen Analyse wurden folgende Werthe erhalten:

	Für 100 ccm. Harn	24 stündige Menge	
Trockenrückstand	12,08	248,244	
Wasser	87,92	1806,756	
Organische Substanzen	9,638	198,061	
Anorganische Substanzen	2,442	50,183	
Gesammtstickstoff	3,092	65,34	
Ammoniak	0,0176	0,357	
Harnsäure	Spuren	—	
Hippursäure, resp. Phenacetursäure als Hippursäure berechnet	0,759	15,597	
Phenol	0,119	2,445	
Schwefelsäure (SO_3, präfomirte und Aetherschwefelsäure zusammen)	0,472	10,299	13,464
Schwefelsäure aus S-haltiger organischer Substanz	0,154	3,165	
Phosphorsäure (P_2O_5)	0,0107	0,2199	
Kalk (CaO)	0,278	5,713	
Chlornatrium (NaCl)	1,32	27,126	
S als Schwefelsäure	0,1892	4,068	5,336
S in neutraler Form	0,0617	1,268	

Ad. Ott (5) hat einige die Phosphate des Harns betreffende Verhältnisse näher untersucht.

I. *Das Verhältniss des sauren zum neutralen Phosphat.* Zur Bestimmung desselben ermittelte Vf. einerseits die Menge der vorhandenen

Phosphorsäure, andererseits diejenige des sauren Phosphates (NaH_2PO_4), indem er den Harn mit einer gemessenen Menge titrirter Natronlauge übersättigte, mit Chlorbaryum ausfällte und im Filtrate das überschüssige Natron zurücktitrirte. Der zu diesen Versuchen benutzte Harn war in drei Perioden gesammelt worden: 2—10 Uhr Nachm., 10 Uhr Nachm. bis 8 Uhr Vorm., 8 Uhr Vorm. bis 2 Uhr Nachm.; die Mahlzeiten wurden zu Beginn jedes Abschnittes eingenommen, und bestanden Mittags und Abends aus Fleisch mit Zuspeise (Amylaceen), Morgens aus Kaffee und Brod. Nachstehende kleine Tabelle enthält die gefundenen Mittelzahlen:

	P_2O_5 im sauren Phosphat s	P_2O_5 im neutralen Phosphat n	Gesammt-P_2O_5	$\frac{n}{s}$
Nachmittag	0,5917	0,5384	1,1301	0,91
Nacht	0,6899	0,3876	1,0775	0,56
Vormittag	0,3178	0,1844	0,5021	0,58
24 Stunden	1,5994	1,1104	2,7097	0,69

In der Tagesmenge Harn sind demnach 0,6 der gesammten Phosphorsäure im sauren und 0,4 im neutralen Phosphate enthalten; im Nachmittagsharn ist der Gehalt an neutralem Phosphat, dem sauren gegenüber, grösser als in der Tagesmenge, und im Nacht- und Vormittagsharn geringer, was vollkommen mit den Erfahrungen im Einklang steht, welche man über die Abhängigkeit der Acidität des Harns von der Nahrungsaufnahme gemacht hat, und nur ein anderer Ausdruck derselben ist.

II. *Die Löslichkeit des Calciumphosphates im Harn.* Vf. macht darauf aufmerksam, dass die Gegenwart gewisser Salze von erheblichem Einflusse auf die Löslichkeit von $CaHPO_4$ und $CaH_4P_2O_8$ im Wasser ist. So steigern NaCl und $CaCl_2$, sowie NaH_2PO_4 die Löslichkeit, während Na_2HPO_4 dieselbe herabsetzt. Bei der Beurtheilung des Verhaltens von Harn beim Kochen muss man berücksichtigen, dass beide Kalksalze sich beim Kochen ihrer wässrigen Lösung zersetzen unter Bildung von $Ca_3P_2O_8$, bezw. $CaHPO_4$, während freie Phosphorsäure nebst etwa $CaH_4P_2O_8$ in Lösung bleiben. Macht man sich Mischungen von verdünnten Lösungen von NaH_2PO_4 oder Na_2HPO_4 und $CaCl_2$, welche in der Kälte eben noch klar sind, so trüben dieselben sich beim Kochen; durch Zusatz passender Mengen von KH_2PO_4, NaCl oder $MgSO_4$ kann man es aber dahin bringen, dass die Mischung beim Kochen klar bleibt.

R. v. Jaksch (6) fasst die Resultate seiner Beobachtungen über das Vorkommen flüchtiger Fettsäuren im Harn in folgenden Sätzen zuzusammen:

1. „Im normalen nativen (?Ref.) Harn finden sich Spuren von Fettsäuren bis höchstens 0,008 grm. in der Tagesmenge.

2. Aus dem normalen Harn kann man durch Behandlung mit oxy-

direnden Substanzen (auf 100 ccm. Harn 46—50 ccm. einer Lösung von 40 grm. Kali bichromic. und 55 grm. conc. Schwefelsäure in 300 grm. Wasser) aus der Tagesmenge Harn 0,9—1,5 grm. Fettsäure gewinnen und zwar konnte mit Sicherheit angenommen werden: Ameisensäure, Essigsäure, höchst wahrscheinlich auch Buttersäure.

3. Unter pathologischen Verhältnissen kommen im Harn Fettsäuren in relativ bedeutenden Mengen vor. 0,06—0,1 grm. in der Tagesmenge bei der febrilen Lipacidurie. Es wurden mit den analytischen Methoden nachgewiesen: Essigsäure, doch scheinen andere Glieder der Fettsäurereihe auch nicht zu fehlen; bei der hepatogenen Lipacidurie treten in der Tagesmenge Urin 0,1 grm. Fettsäuren und darüber auf; ausser Essigsäure finden sich in einzelnen Fällen auch höhere Fettsäuren; vielleicht Valeriansäure.

4. Auch aus den Harnen, die von Fieber- und Leberkranken stammen, kann man nach Entfernung der flüchtigen Fettsäuren durch Einwirkung oxydirender Substanzen neuerdings Fettsäuren gewinnen, doch beträgt die Menge derselben nicht mehr als die unter den gleichen Verhältnissen aus normalem Harne gewonnene, nämlich 0,9—1,5 grm. Was die Natur dieser Fettsäuren betrifft, so habe ich durch analytische Methoden nachgewiesen: Ameisensäure, Essigsäure und Buttersäure".

E. Salkowski (7) hat im menschlichen, normalen Harn neben Hippursäure öfters kleine Mengen einer Säure gefunden, welche sich wie Phenacetursäure verhielt; war im Harn Benzoësäure anwesend, so fehlte die Phenacetursäure. Grössere Mengen dieser letzteren fand er im normalen Pferdeharn; dieselbe schmolz bei 143° und gab bei der Analyse richtige Zahlen, auch wurden durch Kochen mit Salzsäure daraus Phenylessigsäure und Glykokoll erhalten. Bemerkt zu werden verdient der Umstand, dass die Phenacetursäure beim Ansäuern des eingedampften Harns mit Salzsäure nicht ausfällt, sondern gelöst bleibt; man kann dieselbe deshalb leicht übersehen. Vf. hat schon früher in Gemeinschaft mit seinem Bruder nachgewiesen, dass die bei der Eiweissfäulniss entstehende Hydrozimmtsäure im Organismus oxydirt und in Hippursäure verwandelt wird, und ferner, dass bei der Fäulniss häufig auch Phenylessigsäure entsteht, welche im Organismus in Phenacetursäure übergeht. Da nun die Phenylessigsäure bisher nur durch Fäulniss, nicht aber durch Oxydation aus Eiweiss erhalten worden ist, so kann für die Entstehung der Phenacetursäure des normalen Harns nicht eine Oxydation des Eiweisses im Organismus, sondern nur die Fäulniss desselben im Darm als Ursache angesehen werden, und somit wird man auch als Quelle der Hippursäure die Hydrozimmtsäure der Fäulniss anzusehen haben, abgesehen von gewissen aromatischen Bestandtheilen des vegetabilischen Futters. Letztere müssen aber in beträchtlicher Menge vorhanden sein, denn da im vorliegenden Falle das Pferd bei einer Fütterung mit 2 kgrm. Hafer,

2 kgrm. Heu, 1 kgrm. Weizenkleie und etwas Häckselstroh pro die rund 15 grm. Hippursäure, bezw. Phenacetursäure in 24 h. ausschied, ist es unmöglich, diese Menge von der Darmfäulniss abzuleiten; 100 grm. Eiweiss liefern höchstens 2 grm. Hippursäure (durch Verfütterung der bei der Fäulniss entstandenen aromatischen Säuren), es müssten demnach, um obige 15 grm. zu liefern, 1750 grm. Eiweiss durch die Darmfäulniss zersetzt worden sein, während die N-Ausgabe nur eine Zersetzung von 400 grm. anzeigte. Aehnliche Erwägungen lassen sich auch für Phenol und Indican anstellen, aus denen hervorgeht, dass beim Pflanzenfresser nicht die ganze Menge dieser Substanzen im Harn von der Fäulniss des Eiweisses im Darm herstammen kann, mithin auch keinen Maassstab für letztere abgiebt.

Stadthagen (8) hat grosse Mengen von normalem Harn mit verschiedenen Reagentien (z. B. Bleizucker, Bleiessig, Phosphorwolframsäure, Silbernitrat u. s. w.) gefällt, und Niederschlag wie Filtrat auf Cystin untersucht, aber ohne Erfolg; ebensowenig gelang es ihm, in einem Cystinharn eine schwefelhaltige, den Mercaptursäuren Baumann's analoge Säure aufzufinden. Vf. hat deshalb auf indirectem Wege sich über das Vorhandensein eines derartigen Körpers zu vergewissern gesucht, indem er 1—2 l. Harn mit Kalilauge stark alkalisch machte, auf dem Wasserbade zum Syrup verdampfte und dann nach Zusatz einiger Tropfen alkalischer Bleilösung ca. 1/4 h. kochte. Dann wurde mit Essigsäure übersättigt und der Niederschlag so lange mit Essigsäure gewaschen, bis diese kein Blei mehr daraus aufnahm. Dann wurde der Niederschlag mit Zink und Salzsäure erwärmt, wobei das entweichende Gas durch Silberlösung geleitet wird; stets entstand ein dunkler Niederschlag, der in den meisten Fällen (10 von 12) beim Schmelzen mit Soda und Salpeter etwas Schwefelsäure (2 mgr. $BaSO_4$ im Durchschnitt) lieferte. Auch hiernach sind cystinähnliche Körper im normalen Harn gar nicht oder doch nur in minimaler Menge vorhanden. Vf. hat sodann noch einen Versuch in der Weise angestellt, dass er eingedickten Harn mit Salpetersäure und Silbernitrat fällte, das Filtrat mit Soda neutralisirte, stark verdünnte und mit Zink und Salzsäure behandelte; er erhielt keine Spur Schwefelwasserstoff, während nicht mit Silber gefällter normaler Harn solchen entwickelte und auch Cystin, wenn vorhanden, solchen hätte entwickeln müssen. Demnach scheint neben dem Rhodan kein anderer Körper im Harn zu sein, welcher mit Zink und Salzsäure Schwefelwasserstoff entwickelt, und also auch kein Cystin.

Nach *Heffter* (10) kommt unterschweflige Säure ziemlich constant im Menschen- und Hundeharn vor; ihr Verhältniss zur Menge des Gesammtschwefels ist wechselnd, grössere Mengen derselben bilden sich vorzugsweise bei einer Nahrung, die geeignet ist, die Fäulniss- und Gährungsprocesse im Darm zu steigern. Vf. vermuthet deshalb, dass

der im Darm entstehende Schwefelwasserstoff als Schwefelalkali resorbirt und dann im Blut zu unterschwefligsaurem Salz oxydirt werde.

Nach *H. A. Landwehr* (11) findet sich thierisches Gummi stets im normalen menschlichen Harn in wechselnden Mengen; Vf. beschreibt eine neue Methode zur Abscheidung desselben, welche auf der Bildung einer unlöslichen Kupferverbindung beruht.

Walter Sahli (12) hat eingehende Versuche über das Vorkommen von Pepsin und Trypsin im normalen menschlichen Harn angestellt.

I. *Das Vorkommen von Pepsin.* Vf. benutzte zum Nachweise desselben die Methode von Grützner: durch Eintragen von fein zerschnittenem feuchten Fibrin in den zu untersuchenden Harn das vorhandene Pepsin zu binden; das Fibrin wurde dann zweimal mit Wasser gewaschen und mit 0,1 proc. HCl übergossen bei 40° digerirt; zur Controle wurde der gleiche Versuch auch mit gekochtem Harn angestellt. Vf. zieht aus seinen Versuchen folgende Schlüsse: „1. Der normale menschliche Harn enthält beständig Pepsin in nicht unbeträchtlicher Menge.

2. Sein Gehalt an diesem Ferment ist nicht constant, sondern unterliegt sehr bedeutenden Schwankungen, die von den Verdauungsstunden abhängen. Deshalb weisen diese Schwankungen eine gewisse Gesetzmässigkeit auf, so dass bei in 6stündigen Intervallen eingenommenen Mahlzeiten jeder Nahrungsaufnahme während ca. 2 Stunden eine verminderte und nach dieser Zeit während etwa 4 Stunden eine vermehrte Pepsinausscheidung durch den Harn folgt. Den grössten Pepsingehalt weist immer der Morgenharn vor dem Frühstück auf, das Minimum fällt stets in die Stunden nach dem Mittagessen.

3. Die Schwankungen des Pepsingehaltes im Harn gehen parallel denjenigen des Fundussecretes und hängen also wahrscheinlich von den nämlichen uns noch unbekannten Bedingungen ab.

4. Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann man annehmen, dass nicht die pepsinogene Substanz in den Hauptzellen die unmittelbare Quelle für das Harnpepsin abgiebt, sondern dass dasselbe als fertiges Ferment aus dem Magen und Darm resorbirt wird.“

II. *Das Vorkommen von Trypsin.* Da das Trypsin nicht wie das Pepsin aus dem Harn durch Fibrin aufgenommen wird, so musste der Harn unmittelbar zum Versuche benutzt werden. 5 ccm. desselben wurden mit 10 ccm. 1 proc. Sodalösung versetzt, mit Fibrin beschickt und bei 40° digerirt; zur Controle wurde auch hier stets ein Versuch mit gekochtem, d. h. 5 Minuten lang im siedenden Wasserbade gehaltenem Harn angestellt. Vf. erhielt bei diesen Versuchen folgende Resultate: „1. Der normale menschliche Harn enthält immer Trypsin in deutlich nachweisbaren Mengen.

2. Der Gehalt an diesem Ferment ist nicht constant, sondern unterliegt bedeutenden Schwankungen. Ganz regelmässig findet eine ver-

minderte Trypsinausscheidung durch den Harn unmittelbar nach dem Mittagessen und in der Mehrzahl der untersuchten Fälle auch nach dem Frühstück statt.

3. Wovon diese Schwankungen abhängen, ist nicht sicher erwiesen, doch sprechen viele Gründe dafür, dass zwischen der Ausscheidung des Trypsins im Urin und den verschiedenen Verdauungsperioden ein nahes, causales Verhältniss besteht. Welcher Art dieses Verhältniss sei, ist nicht bekannt."

R. Lépine und *P. Aubert* (13) haben die Giftigkeit der organischen und mineralischen Bestandtheile ein und desselben Harns in folgender Weise verglichen. Sie nahmen zwei Hunde von nahezu *gleichem Gewicht* und von *gleicher Rasse* (nur solche Thiere sind direct vergleichbar), injicirten dem einen davon Urin in die V. femoralis, bis der Tod eintrat; dann äscherten sie eine etwas grössere Menge desselben Harns ein, lösten die Asche in einem dem eingeäscherten Harnvolum gleichen Volum Wasser und injicirten dann diese Lösung in die V. femoralis des anderen Hundes. Dabei ergab sich ein bedeutender Unterschied, je nachdem normaler oder febriler Harn angewandt wurde. Bei ersterem ist die Menge der Aschenlösung, welche man zur Tödtung des Thieres bedarf, nur wenig grösser als die zu demselben Zwecke nöthige Harnmenge; so z. B. waren nöthig 60 ccm. normaler Harn und 65 ccm. Aschenlösung desselben Harns pro Kilo Hund; von einem Fieberharn bedurfte man nur 25 ccm. pro Kilo Hund, aber 40 ccm. Aschenlösung desselben Harns. Demnach zeigt die Aschenlösung aus normalem Harn etwa 85 Proc. der Giftwirkung, die Aschenlösung gewisser Fieberharne aber nur 55 Proc. der Giftwirkung des Harns selbst.

A. Villiers (14) hat, im Gegensatz zu Bouchard und Pouchet, im normalen menschlichen Harn keine Alkaloide auffinden können, wohl aber schon bei leichterem Unwohlsein. Nur in zwei Fällen fand er Alkaloide, trotzdem die betreffenden Personen versicherten, sich vollkommen wohl zu fühlen; er hält es deshalb für möglich, dass das Auftreten von Alkaloiden im Harn auch durch alte Schäden bedingt werden könne, deren subjective Symptome infolge der Gewohnheit nicht mehr empfunden werden. Stets fand Vf. Alkaloide bei Masern, Diphtherie, Pneumonie, Phthisis, Abscessen am Kopfe; die Patienten hatten kein alkaloidhaltiges Medicament erhalten.

C. Posner (16) hat bei seinen Untersuchungen von Harnsteinen die Angaben Ebstein's vollkommen bestätigt gefunden. Die organische amorphe Grundmasse der Steine kann man leicht sichtbar machen, wenn man von denselben kleine Splitter mit einem Scalpell ablöst und die dünnsten derselben mit verdünnter Salz- oder Essigsäure behandelt. Wäscht man dann sorgfältig aus, und lässt dann nach leichtem Ansäuern etwas Jodjodkaliumlösung hinzutreten, so färben sich die restirenden Massen

intensiv gelb bis braun, wodurch ihre organische Natur erwiesen wird. Harnsäure ist nach der Extraction mit Salzsäure durch sehr schwache alkalische Lösungen zu entfernen.

J. Schreiber (17) theilt mit, dass durch Compression des Thorax während kürzerer oder längerer Zeit beim gesunden wie kranken Menschen Albuminurie erzeugt wird. Das Verfahren besteht darin, dass mit Hülfe einer Schraubenvorrichtung 2 Pelotten, die ungefähr der vorderen und hinteren Thoraxoberfläche angepasst sind, an diese je nach Bedürfniss lose oder fester befestigt werden; dabei ist genau zu unterscheiden, ob nur einseitig oder doppelseitig comprimirt wird, weil hiervon sowohl das Resultat des Versuchs, als auch zum Theil das Verständniss der im Versuche ablaufenden Vorgänge abhängig ist. Am besten eignen sich zu den Versuchen Personen zwischen 10—20 Jahren; die Compression wird allmählich gesteigert, wobei die Untersuchten zwar das Gefühl von Schwere auf der Brust haben, aber nicht wesentlich dyspnoetisch werden, wenn sie es nicht etwa schon vorher gewesen. Sie athmen kaum frequenter, jedenfalls nicht mühevoller als zuvor, sie werden nicht cyanotisch und der Puls, der im Verlaufe des Versuchs um einige Schläge, 4—6 in der Minute, sich vermindern kann, zeigt für die Palpation keine gröberen Veränderungen; das Gesicht erscheint weder anämischer noch hyperämischer gefärbt als zuvor. Nachstehende Tabelle (S. 423) enthält die Resultate einiger solcher Versuche.

Der Harn wurde meist durch Kochen + Essigsäure, durch Metaphosphorsäure in der Kälte und durch Ferrocyankalium + Essigsäure auf Eiweiss geprüft; Individuen, deren Harn schon vor der Compression eine deutliche, spärliche, flockige Ausscheidung zeigten, wurden von der Untersuchung ausgeschlossen. Die Menge des infolge der Thoraxcompression ausgeschiedenen Eiweisses schwankte in den verschiedenen Versuchen von nur nachweisbarer Trübung (ganz ausnahmsweise!) bis zu 18,7 pro mille, also bis fast zu 2 Proc.; die Menge desselben nimmt im Allgemeinen mit der Dauer der Compression zu, ist aber weder bei demselben, noch bei verschiedenen Individuen derselben proportional, scheint nicht einmal constant zu sein. Sehr bemerkenswerth scheint der Umstand, dass bei dieser experimentellen Albuminurie der procentische Eiweissgehalt des Urins sehr gross, so gross ist, wie er nur sehr selten bei Nierenerkrankung gefunden wird. Die Menge, das specifische Gewicht, sowie die Reaction des Harns scheint durch die Compression nicht wesentlich verändert zu werden; letztere wurde bald sauer, bald neutral, in einzelnen Fällen alkalisch gefunden. Die mikroskopische Untersuchung liess in einem Falle 2 hyaline Cylinder und kleine, wie dünne geronnene Eiweissmassen aussehende Klümpchen von runder oder unregelmässiger Begrenzung, die Grösse eines Blutkörperchens wenig überragend, erkennen. Krystalle von Tripelphosphat wurden zweimal,

No.	Datum	Name, Alter u. s. w.	Urin vor Compression. Menge in ccm.; spec. Gewicht	Compression des Thorax (1- oder 2seitig) und Dauer	Urin nach der Compression			
					Menge in ccm.	spec. Gewicht	Eiweiss absolute Menge	Eiweiss pro mille
1	14. Nov.	Schiede, 21 Jahre, Telegraphenbeamter. Infiltration der rechten Lunge mit umfangreicher Schwartenbildung nach früherer Pleuritis exsudativa.	180 1011 sp. Gew. kein Eiweiss	*1.* 1¾ h. die *gesunde* Seite	39	1020	0,448	10,12
				1 h. nach beendigter Compression			noch stark eiweisshaltig	
				3½ h. nach beendigter Compression	110	1018	0,0374	0,34
				noch 10 h. nach beendigter Compression	220	1017	keine Eiweissreaction	
2	15. =		220 1105 sp. Gew. kein Eiweiss	*1.* ¾ h. die *kranke* Seite	108	1008	deutliche Trübung, aber keine Ausscheidung in wägbarer Menge	
3	27. =		140 1012 sp. Gew. kein Eiweiss	*1.* ¾ h. die *gesunde* Seite	110	1010	0,11	1,1
				3 h. nach beendigter Compression	195	1011	0,039	0,2
				11 h. nach beendigter Compression	100	1016	geringe Trübung	
4	28. =		200 1007 sp. Gew. kein Eiweiss	21 h. nach beendigter Compression	200	1007	keine Trübung	
5	14. Dec.			Tags zuvor 4mal die *gesunde* Seite comprimirt, à ca. 15—20′	1900	1010	2,28	1,2
1	10. Nov.	Gallwitz, 28 Jahre, geringe tubercul. Infiltration der Lungen. Kleiner, anämischer, schwächlich gebauter und dürftig ernährter Mann	1020 sp. Gew. kein Eiweiss	*1.* ¾ h.	130	1004	kein Eiweiss	
2	24. =		110 1010 sp. Gew. kein Eiweiss	*2.* 1 h.	260	1008	0,08112	0,312
				2 h. nach beendigter Compression	50	1018	0,014	0,28
				7 h. nach beendigter Compression	130	1024	kein Eiweiss	

einzelne rothe Blutkörperchen einmal, weisse niemals gefunden. Das Eiweiss scheint sowohl Serumalbumin, als auch Paraglobulin und Pepton zu sein; die Dauer der Ausscheidung beträgt meist nur 3—4 Stunden (nach Beendigung der Compression), in einzelnen Fällen mehr, bis über 12 h.

Die in den angeführten Versuchen bewirkte Albuminurie ist unfraglich die Folge der einseitigen, bezw. doppelseitigen Compression des Thorax. Diese kann a) das Herz comprimiren, b) durch Behinderung der Athmung Dyspnoe hervorrufen, c) durch Verminderung des negativen Drucks im Thorax, und d) hierdurch und durch Beschränkung des respiratorischen Volumenwechsels der Lunge zu mannigfaltigen Circulationsstörungen im kleinen Kreislaufe führen. Da der Puls während der Compression nicht verändert wurde, so ist kein Grund vorhanden, in der Compression des Herzens (a) die Ursache der Albuminurie zu suchen. Dyspnoe (b) kann auch nicht wohl als diese Ursache angesehen werden, besonders da in 5 Fällen, in welchen wegen verschiedener Erkrankungen der Lunge andauernd Dyspnoe bestand, und welche durch die Thoraxcompression *zum Theil* sichtlich vermehrt wurde, der Harn nach wie vor der Compression des Thorax eiweissfrei war. Auch wurde in zwei Versuchen mit Personen, die annähernd auf Stickstoffgleichgewicht gebracht worden waren, infolge der Thoraxcompression nicht unerhebliche Verminderung (bis auf $^1/_2$) der Harnstoffausscheidung beobachtet, während Fränkel bei Hunden infolge von Dyspnoe eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung gefunden hat. Auch die Verminderung des negativen Thoraxdruckes (c) allein kann nach Erfahrungen am Krankenbette nicht als Ursache der Albuminurie angesehen werden, so dass als solche nur noch die Circulationsstörungen (d) in Betracht kämen. Diese müssen aber durch die Verminderung des negativen Thoraxdruckes und der normalen Druckdifferenz zwischen den Alveolarcapillaren der Lunge und dem linken Vorhof, des Gefässquerschnittes der Lunge, der respiratorischen Ausdehnungsfähigkeit der Lungen und mit ihr des respiratorischen Wechsels in der Weite der Lungengefässe nothwendig eintreten, es muss sich eine Stauung im kleinen Kreislaufe einstellen, fast analog dem Versuche Overbeck's mit durch Tamponade des rechten Herzens hervorgerufener Albuminurie. Wenn diese Erklärung richtig ist, so muss die durch Thoraxcompression hervorgerufene Albuminurie sich abhängig erweisen 1. von der Compressibilität des Thorax, und 2. von durch das Experiment veranlassten und durch das Experiment eventuell wieder beseitigten Compensationszuständen des Organismus. In der That hängt nun der Erfolg ganz und gar von der Compressibilität des Thorax ab, so dass bei Leuten mit besonders starrem und unnachgiebigem Thorax, z. B. bei verschiedenen Emphysematikern, die Eiweissausscheidung selbst nach stundenlanger Compression ganz ausbleiben kann; bei einem 13jährigen Knaben dagegen

wurde schon nach 1′ 10″ eine schwere Albuminurie mit über 9 pro mille, ein anderes Mal nach 5′ Compression 11,7 pro mille erhalter. Dann aber führt auch bei normalen Menschen die *einseitige* Compression, *wenn sie genau localisirt ist,* gleichviel ob rechts oder links, nicht zur Albuminurie, weil unter dieser Versuchsbedingung compensatorische Einrichtungen des Organismus noch rasch in Function treten können. Denn wenn auch auf der einen Seite die Circulation im kleinen Kreislaufe behindert wird, so kann diese geringe Störung durch gesteigerte Thätigkeit auf der anderen Seite wieder compensirt werden, und nur, wo dies nicht möglich ist, tritt Albuminurie auch bei einseitiger Thoraxcompression ein. In dieser Hinsicht ist namentlich der in die Tabelle aufgenommene Versuch mit Schiede beweisend: wird die *kranke* Seite comprimirt, so tritt keine Albuminurie auf, dies geschieht aber sofort, wenn die *gesunde* Seite der Compression unterworfen wird, denn die kranke Seite kann nicht compensatorisch für die gesunde eintreten.

In einer zweiten Mittheilung über denselben Gegenstand führt Vf. zunächst an, dass er bei zwei Personen, von denen der Eine an nervöser Dysphagie mit Polyurie, der Andere an klonischen Krämpfen der Sternocleidomastoidei litt, niemals durch Thoraxcompression Albuminurie erzeugen konnte. Bezüglich der Qualität des ausgeschiedenen Eiweisses bemerkt er, dass es allerdings (s. o.) der Hauptsache nach eine Mischung von Serumalbumin und Paraglobulin ist; Hemialbumose und Pepton konnten nicht nachgewiesen werden, dagegen scheint ein in der Kälte durch Essigsäure fällbarer Eiweisskörper vorhanden zu sein, der aber noch nicht näher untersucht werden konnte. Bezüglich der Beobachtungen über den Einfluss der Thoraxcompression auf Respiration und Circulation ist das Original einzusehen.

Vibert und *Ogier* (18) haben in dem Harn der überwiegenden Mehrzahl der Leichen der Pariser Morgue Eiweiss deutlich nachzuweisen vermocht, auch wo nicht die geringste pathologische Affection des Urogenitalapparates vorlag. Die Vff. beziehen diesen Eiweissgehalt auf Lockerung und Abschilferung der Blasenschleimhaut.

Fr. Müller (19) hat in mehreren, stark sauren und concentrirten Urinen in der Kälte durch Essigsäure einen im Ueberschuss derselben unlöslichen Niederschlag erhalten, welcher sich nach dem Auswaschen mit Alkohol leicht wieder in Wasser löste und dann Eiweissreactionen gab. Die Urine gaben auch mit schwefelsaurer Magnesia einen flockigen Niederschlag, der sich wie Globulin verhielt; durch Kochen des Harns wird der Körper nicht gefällt. Demnach scheint diese Substanz mit Mucin nicht identisch zu sein.

Max Wassermann (20) hat in 14 Fällen von Eiterungen Pepton im Harn nachweisen können, was mit den Befunden von Meixner und v. Jaksch in Einklang steht. Versuche über das Vorkommen von Pepton

im Blut fielen negativ aus; selbst im Pfortaderblute des Hundes konnte 4½—5 h. nach dem Fressen kein Pepton gefunden werden.

W. Fischel (21) hat neuerdings die Lochien auf einen Gehalt an Pepton untersucht, und dieselben vom 1. bis zum 6. Tage stets frei von Pepton gefunden. Vf. glaubt diesen negativen Befund durch die gegenwärtig bessere und sorgfältigere Behandlung des Nachgeburtsgeschäftes erklären zu können, da die aseptische Leitung der Geburten einen nicht unbedeutenden Antheil an dem Versiegen der eitrigen Lochien hat. Gleichzeitig mit den Lochien untersuchte er auch den Harn auf Pepton, und konnte dasselbe, stets am 2. und 3. Tage, am 4. in 3 Fällen unter 4 nachweisen, auch wenn die Lochien peptonfrei waren. „Die puerperale Peptonurie wird weder von dem positiven, noch von dem negativen Peptongehalte der Lochien beeinflusst.“

M. Flückiger (23) theilt, nach einer übersichtlichen Zusammenstellung der Resultate der bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiete, die Ergebnisse seiner eigenen Untersuchungen über die Kupferoxyd reducirenden Substanzen des normalen menschlichen Harns mit. Zunächst macht derselbe darauf aufmerksam, dass fast jeder normale Harn, wenn man 10—20 ccm. desselben mit 20 ccm. Fehling'scher Lösung und 80 ccm. Wasser ½—¾ Minuten lang im Kochen erhält und eventuell nach 5—10′ wiederum auf 100° erhitzt und dann erkalten lässt, nach 3, 4, oft auch 10—12, ja 15 Minuten nach dem Kochen sich leicht zu trüben anfängt, schnell vollständig undurchsichtig wird und eine gelbgrüne bis gelbrothe Farbe annimmt. Diese Flüssigkeit setzt nur ganz ausnahmsweise spärliche rothe Flocken ab und geht unverändert durch das Filter, ohne etwas auf diesem zurückzulassen. Unter 60 Fällen hat Vf. nur einen Harn gefunden, welcher das beschriebene Verhalten nicht zeigte, und dieser stammte merkwürdigerweise gerade von einem Diabetes leichtesten Grades, welcher nur bei reichlicher Kohlehydratzufuhr 0,5—0,7 Proc. Zucker im Harn ausschied, bei vorwiegender Fleisch- und Fettdiät aber gar nichts. In der oben beschriebenen Flüssigkeit ist das Kupferoxydul in Suspension oder wohl auch in Lösung enthalten; durch allmählichen weiteren Harnzusatz lässt sich die Titrirung darin nicht zu Ende führen. Bringt man aber Harn und Fehling'sche Lösung in passenden Mengen zusammen, so kann man durch Zufügen einer geeigneten Menge von Zuckerlösung das Kupferoxydul zur Ausscheidung bringen; benutzt man eine 0,5 proc. Dextroselösung, kocht nach Zusatz je eines ccm. auf und filtrirt, so wird das Filtrat, je näher man dem Punkte der völligen Reduction des Kupferoxyds rückt, immer klarer, zuletzt schwach grünblau und endlich hellgelb. Wenn man immer nur kleine Mengen abfiltrirt, und die Filtrate immer wieder zur Hauptflüssigkeit zurückgiebt, so kann man ganz scharf titriren, da man die Endreaction selbst zwischen 0,2 ccm. Zuckerlösung erkennen kann. Folgender Versuch

mag zur Verdeutlichung des Gesagten dienen: „20 ccm. Fehling'sche Lösung, 80 Wasser, 20 ccm. normalen menschlichen Harns zusammen zum Kochen erhitzt, dann so lange stehen gelassen, bis die Reduction sichtbar wurde. Flüssigkeit grüngelb, lässt auf dem Filter nichts zurück.

Darauf 4 ccm. 0,5 proc. Zuckerlösung zugesetzt, zum Kochen erhitzt, filtrirt: Filtrat trüb, gelbgrün.

Noch 2 ccm. 0,5 proc. Zuckerlösung zugesetzt, zum Kochen erhitzt, filtrirt: Filtrat grünblau, fast klar.

Noch 2 ccm. 0,5 proc. Zuckerlösung zugesetzt, zum Kochen erhitzt, filtrirt; Filtrat grünblau, völlig klar.

Noch 2 ccm. 0,5 proc. Zuckerlösung zugesetzt, zum Kochen erhitzt, filtrirt: Filtrat schwach, aber noch deutlich grünblau.

Noch 2 ccm. 0,5 proc. Zuckerlösung zugesetzt, zum Kochen erhitzt, filtrirt: Filtrat hellgelb."

Darauf wurde der Versuch mit demselben Harn wiederholt, aber gleich 10 ccm. 0,5 proc. Zuckerlösung zugesetzt: Filtrat grünblau, dann je 0,5 ccm. Zuckerlösung; nach 11 ccm. Filtrat noch ganz schwach grünblau, nach 11,4 ccm. Filtrat hellgelb. Durch den Harn sind demnach 8,6 (— 9,0) ccm. Fehling'sche Lösung reducirt worden. Die Ausführung dieser Titrirung wird aber unmöglich, wenn man zu viel Harn anwendet; als Maximum der zulässigen Menge (für 20 ccm. Fehling) ergab sich beim menschlichen Harn 25 ccm., bei Hundeharn 10—12 ccm. Menschlicher normaler Harn reducirt demnach so stark wie eine 0,15 — 0,25 proc. Traubenzuckerlösung, der Hundeharn 2—3 mal stärker. Aenderungen der Lebensweise, besonders vermehrte oder auch ganz aufgehobene Zufuhr von Alkohol und Kohlehydraten waren anscheinend ohne Einfluss auf das Reductionsvermögen des Harns, ebenso 5 tägiger Hunger (Oesophaguscarcinom), fieberhafte Krankheiten erhöhten aber dasselbe um 10—20 Proc. Durch Kochen des mit Schwefelsäure angesäuerten Harns wurde das Reductionsvermögen in ca. $^1/_3$ der Fälle um 10 — 20 Proc. erhöht, in $^2/_3$ nicht.

Vf. hat sodann Versuche über das Verhalten der reducirenden Substanz (bezw. Substanzen) angestellt, aus denen hervorgeht, dass schon beim Eindampfen des Harns bei Temperaturen über 60° beträchtliche Mengen derselben zerstört werden, bei 60° geringere; dem rückständigen Syrup konnte durch Behandlung mit Alkohol (so dass das Extract 85 Proc. Alkohol enthielt) die reducirende Substanz entzogen werden. Dampft man dieses Extract zum Syrup ein, löst den Rückstand in Wasser und prüft sein Verhalten gegen Fehling'sche Lösung, so erhält man jetzt beim Kochen nur eine tiefrothe Flüssigkeit ohne Spur eines Niederschlages, aus welcher auch durch Zusatz von Zuckerlösung kein Kupferoxydul gefällt werden kann. Durch Barytwasser, Bleizucker, Bleiessig und Ammoniak wird die reducirende Substanz theilweise gefällt, ein

anderer Theil bleibt gelöst, ein dritter wird zerstört. Dabei zeigte sich noch, dass das Vermögen der Substanz, Kupferoxydul mit tiefrother Farbe zu lösen, um so schärfer hervortritt, je reiner dieselbe ist; Kreatinin kommt hierbei nicht mit in Frage, da auch bei Ausfällung desselben mit Phosphorwolframsäure die reducirende Substanz im Harn vorhanden ist und das beschriebene Verhalten des Alkoholextractes zeigt. Bei der Dialyse geht die reducirende Substanz binnen 48 h. vollständig durch die Membran.

Vf. hat ferner Versuche mit zum Syrup eingedampftem Harn angestellt, aus denen hervorgeht, dass „im normalen menschlichen Harn eine Substanz existirt, die bei der Oxydation mit Chromsäure einen flüchtigen Körper liefert, welcher die Lieben'sche Reaction, ferner die Legal'sche und Le Nobel'sche in der für Aceton charakteristischen Weise giebt". Durch besondere Versuche überzeugte sich ferner der Vf., dass sowohl Urochloralsäure, als auch Glykuronsäure selbst bei der Oxydation mit Chromsäure Aceton geben. Vf. zieht aus den mitgetheilten Versuchen den Schluss, dass die reducirende Substanz des normalen Harns wahrscheinlich „eine aus dem Traubenzucker des Blutes stammende, mit einem stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte verbundene Glykuronsäure sei, und dass aus dieser das im physiologischen und pathologischen Stoffwechsel vorkommende Aceton herrühre". Schliesslich theilt Vf. noch einige Versuche mit, welche er anstellte, um zu erfahren, ob die Glykuronsäure sich beim Kochen mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure nach der Gleichung: $C_6H_{10}O_7 = CO_2 + HCO \,.\, OH + C_4H_8O_3$ (Oxybuttersäure) spalten lasse; Kohlensäure und Ameisensäure liessen sich leicht nachweisen und daneben, im Rückstande, auch noch eine Spur einer mit Wasserdämpfen nicht flüchtigen Säure.

Im Nachtrage theilt Vf. noch mit, dass er durch Oxydation des Concentrationsrückstandes von 13 l. normalen zuckerfreien Harns mit Chromsäure durch Destillation eine stark nach Aceton riechende Flüssigkeit (ca. 2 ccm., welche zwischen 55^0 und 60^0 destillirte) erhalten hat, welche nicht nur die Reaction von Lieben, Legal und Le Nobel, sondern auch die von Reynold-Gunning sehr intensiv gab, mithin wirklich Aceton enthielt.

J. v. Mering (24) hat gefunden, dass „nach Eingabe von Phloridzin bei Hunden, die längere Zeit ausschliesslich mit Fleisch gefüttert werden, hochgradige Zuckerausscheidung im Harn auftritt, ohne dass das Allgemeinbefinden der Thiere verändert ist".

Worm-Müller (25) theilt Versuche über die Ausscheidung des Zuckers im Harne nach Genuss von Kohlehydraten mit, welche er in ganz derselben Art und Weise an Patienten mit der *leichteren* Form des Diabetes mellitus angestellt hat, wie früher an normalen Individuen (s. dies. Ber. 1884. II. Abth. S. 341). Die Versuchspersonen schieden nach lange

fortgesetzter strenger Diät keinen Zucker mehr im Harn aus; bei C. N. erschien auch nach 30 grm. Brod pro die kein Zucker, wohl aber nach 50 grm., und auch E. L. konnte 30 grm. Brod vertragen, ohne dass mehr als höchstens eine Spur Zucker im Harn erschien. Die Versuche wurden in der Regel so angestellt, dass die Person früh die Blase entleerte und, nach Untersuchung des Harns, eine abgewogene Menge des Kohlehydrates mit etwas Wasser und 1—2 Glas feinem Rothwein oder einer Tasse Kaffee ohne Sahne und Zucker oder mit einem kleinen Theelöffel Sahne genoss; 5—15′ später wurde das Frühstück, bestehend aus Kaffee und ca. 150 grm. Beefsteak, eingenommen, und im Uebrigen strenge Diät eingehalten.

I. *Versuche mit Traubenzucker.* A. P. geniesst früh 8½ Uhr 50 grm. Traubenzucker; der vorher zuckerfreie Harn enthielt Mittags 12 Uhr 1,9 Proc. Traubenzucker; Nachm. 4¾ Uhr ist der Harn zuckerfrei. Demnach wurden 11,8 Proc. des genossenen Zuckers im Harn ausgeschieden, während früher das gesunde Individuum V. C. nur 0,92 Proc. im Harn geliefert hatte. Aus diesen, sowie aus Versuchen von E. Külz zieht Vf. den Schluss, dass „bei sämmtlichen Versuchen also die Traubenzuckerausscheidung im Wesentlichen bei Diabetikern auf dieselbe Art und Weise wie beim gesunden Individuum vor sich ging, sie war schnell (im Laufe von einigen Stunden) beendet, so dass kein Zweifel obwalten kann, dass der im Darmkanal aufgenommene Traubenzucker auch beim Diabetiker im Harn zum Vorschein kam, und der quantitative Unterschied war keineswegs constant und durchgreifend, wenn nur die Kost der Diabetiker sonst nach Möglichkeit frei von Kohlehydraten gehalten wurde".

II. *Versuche mit Frucht- und Traubenzucker.* Zu denselben wurde theils Honig, theils ein an Levulose reicheres Gemenge beider Zuckerarten benutzt. C. N. geniesst 8½ Uhr Vorm. 100 grm. Honig (= 28,8 grm. Dextrose + 21,2 grm. Levulose), dann das Frühstück; im Laufe von 6 Stunden werden 3,63 grm. Dextrose im Harn ausgeschieden, worauf dieser zuckerfrei ist; Levulose findet sich nicht darin. E. L. scheidet nach Einnahme von 27 grm. Dextrose und 84 grm. Levulose im Ganzen 8,73 grm. Dextrose im Harn aus, keine Levulose. Dieses Fehlen der Levulose ist höchst bemerkenswerth und zur Zeit ganz räthselhaft, da nach Cl. Bernard dieselbe unverändert in den Harn übergehen soll. Da dies nur beim Diabetiker nicht geschieht, da sie auch nicht den Gehalt des Harns an Traubenzucker zu vermehren scheint, obgleich sie in gleich hohem Grade wie Traubenzucker die Glykogenmenge in der Leber steigern soll, so „dürfte es einleuchtend sein, dass der Traubenzucker die Ausscheidung im Harn nicht dadurch bewirkt hat, dass er in der Leber zuerst in Glykogen übergegangen ist". Sämmtliche Versuche an Diabetikern der leichteren Form mit Traubenzucker beweisen: „1. dass der in dem Darmkanal aufgenommene Traubenzucker im Harn zum Vor-

schein kam und rasch ausgeschieden wurde; und 2. die Unhaltbarkeit des Satzes, dass jedes als Zucker eingeführte Nahrungsatom früher Leberamylum geworden war, ehe es als Harnzucker zur Ausscheidung kam; dass 3. auch bei Diabetikern nur ein geringerer Bruchtheil des genossenen Traubenzuckers in den Harn übergeht, dass aber 4. dieser Bruchtheil ceteris paribus bei diesen grösser ist, als bei den gesunden Individuen".

III. *Versuche mit Stärke.* Gesunde Individuen können grössere Mengen (250 grm.) gekochter Stärke oder Brod auf nüchternen Magen zu sich nehmen, ohne dass Traubenzucker im Harne auftritt, während Diabetiker nach Brodgenuss bekanntlich Zucker ausscheiden. Vf. stellte deshalb je einen Versuch mit 50 grm. gekochter oder roher Kartoffelstärke an, welche C. N. früh Morgens nüchtern zu sich nahm; im ersteren Falle schied er binnen 1½ Stunden 0,6 grm. Traubenzucker, später nichts mehr aus, im zweiten aber in den ersten 7½ Stunden nichts, dann in den nächsten 4¼ Stunden 1,6 grm. Traubenzucker, später nichts mehr aus. Aus den Stärkeversuchen geht hervor, dass „1. der aus der Stärke gebildete Traubenzucker schnell im Harn auftritt und auch bald daraus verschwindet; 2. dass auch nicht unter diesen Umständen der Traubenzucker im Harne von Glykogen der Leber herrührt; 3. dass sich die Diabetiker dadurch von normalen Individuen unterscheiden, dass sie nicht ein gewisses Quantum Stärke (auf nüchternen Magen) geniessen können, ohne dass Traubenzucker in den Harn übergeht, und dass dieser Unterschied constant und durchgreifend ist, weshalb stärkemehlhaltige Nahrung als eine zuverlässige Probe bei der Diagnose des Diabetes mellitus erachtet werden muss; 4. die Diabetiker halten somit nur unvollkommen den aus der Stärke gebildeten Traubenzucker fest".

IV. *Versuche mit Rohrzucker.* A. P. schied nach Einnahme von 100 grm. Rohrzucker binnen 7 Stunden 9 grm. Traubenzucker im Harne aus; C. N. nach Genuss der gleichen Menge Rohrzucker binnen 7¼ Stunden 3,4 grm. Traubenzucker. Daraus ergiebt sich also, dass: „1. der aus dem Rohrzucker gebildete Traubenzucker theilweise im Harn zum Vorschein kommt und rasch ausgeschieden wird; 2. auch nicht unter diesen Umständen der Traubenzucker im Harn von Glykogen in der Leber herrührt; 3. sich die Diabetiker dadurch von normalen Individuen unterscheiden, dass sie nach Genuss von Rohrzucker (auf nüchternen Magen) nicht Rohrzucker, sondern *Traubenzucker* ausscheiden". Gesunde scheiden nach Genuss von Rohrzucker etwa 1,2 Proc. desselben *als solchen* im Harne aus, aber keine Spur von Dextrose oder Levulose. Der constante und durchgreifende qualitative Unterschied zwischen dem gesunden Menschen und dem Diabetiker dem Rohrzucker gegenüber lässt sich nach Ansicht des Vfs. nur dadurch erklären, dass „bei dem Diabetes mellitus eine excessive Fermentthätigkeit stattfindet, welche

den Rohrzucker so rapid spaltet, dass nur Traubenzucker zum Vorschein kommt, indem nicht einmal eine wahrnehmbare Spur des in den Darmkanal aufgenommenen Rohrzuckers als solcher austritt".

V. *Versuche mit Milchzucker* ($C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$). Dieselben ergaben ganz ähnliche Resultate, wie die mit Rohrzucker. A. P. schied nach Genuss von 130 grm. Milchzucker binnen 6 1/2 Stunden 30,32 grm. Traubenzucker aus, C. N. nach Genuss von 100 grm. binnen 10 1/3 h. 4,24 grm. Traubenzucker, während bei Gesunden der Milchzucker als solcher im Harn erscheint. Aus den Versuchen an Diabetikern der leichten Form ergiebt sich somit: „1. dass es der aus dem Milchzucker gebildete Traubenzucker ist, welcher theilweise im Harn zum Vorschein kommt und rasch ausgeschieden wird; 2. dass auch nicht in diesem Falle der Traubenzucker im Harn von Glykogen in der Leber herrührt; 3. dass die transitorische alimentäre Lactosurie nach Milchzucker (Lactose) bei Diabetikern nicht zum Vorschein kommt und als normal angesehen werden muss, wogegen die transitorische alimentäre *Glykosurie* nach Milchzucker als abnorm und für den Diabetes charakteristisch zu betrachten ist, da der Unterschied constant und durchgreifend war; 4. dass die Fähigkeit der Diabetiker, den aus dem Milchzucker gebildeten Traubenzucker festzuhalten, mangelhaft ist".

E. Stadelmann (26) theilt Versuche mit, aus welchen hervorgeht, dass die im diabetischen Harne vorkommende Oxybuttersäure sich schon bei 100° in Wasser und α-Crotonsäure zersetzt; diese letztere ist sehr leicht flüchtig, hygroskopisch, krystallisirt in Blättern, schmilzt bei 71 bis 72°, erstarrt bei 69°; ihr Platodiammoniumsalz krystallisirt in schönen Blättern, das Cadmiumsalz in kleinen Nadeln oder Prismen; die Analyse der Säure gab Zahlen, welche mit den für die Formel $C_4H_6O_2$ berechneten sehr gut übereinstimmen.

Nach *P. Albertoni* und *G. Pisenti* (27) bewirkt länger fortgesetzte Darreichung von Aceton bei Kaninchen Albuminurie; betreffs der Beschreibung der dabei beobachteten Nierenveränderungen muss auf das Original verwiesen werden.

M. Abeles (28) hat verschiedene Organe (Leber, Muskel, Niere, Milz, Pankreas, Hoden, Gehirn) von 3 Diabetikern, die an Coma diabeticum gestorben, viele Stunden nach dem Tode auf Glykogen untersucht. Er fand solches bei einem 19jähr. Mädchen in der Leber (1275 grm. mit 0,156 grm. Zucker aus Glykogen), dem Hirn (1222 grm. mit 0,213 grm. Zucker), in Nieren, Pankreas und Milz Spuren, im Muskel (188 grm.) nichts. Bei einem 21jähr. Mann in der Leber (1980 grm. mit 0,592 grm. Zucker), in Nieren, Milz und Pankreas Spuren, in den Hoden nichts; bei einer 56jähr. Frau im Hirn (1195 grm. mit 0,628 grm. Zucker), den Nieren (235 grm. mit 0,13 grm. Zucker), im Muskel nichts. Bei zwei anderen Diabetikern, die aber nicht an Coma gestorben waren,

fand er kein Glykogen. Vf. bemerkt bei dieser Gelegenheit, dass die von ihm früher zur Abscheidung des Glykogens empfohlene Chlorzinkmethode für die Verarbeitung von Leichentheilen nicht ausreicht, weil das Chlorzink aus den gewonnenen Lösungen nicht alles Eiweiss ausfällt. Bemerkenswerth ist besonders der hohe Glykogengehalt des Hirns, welches Organ normal kein Glykogen enthält.

E. J. Maumené (32) theilt mit, dass es für die Bereitung der Fromherz'schen (Fehling'schen) Lösung nicht gleichgültig ist, ob man Kali oder Natron anwendet. Löst man 41,67 grm. Kupfervitriol, 20,89 grm. Weinstein und 10,44 grm. Kalihydrat zu 1 l., so erhält man eine schön *himmelblaue* Lösung, welche mit Glukose in bekannter Weise reagirt; wendet man aber statt des Kalihydrats Natronhydrat an, so erhält man eine weniger azurblaue Flüssigkeit, auf welche Glukose ohne Wirkung ist.

Zum Nachweis von Zucker im Harn empfiehlt *R. v. Jaksch* (33) 50 ccm. desselben mit einer Lösung von 2 grm. reinem salzsaurem Phenylhydrazin und 1½ grm. essigsaurem Natron in 20 ccm. Wasser zu versetzen und im Wasserbade zu erwärmen; ist Zucker vorhanden, so fällt nach 10—15′ Phenylglukosazon in feinen gelben mikroskopischen Nädelchen aus. Sollte der Niederschlag amorph sein, so kann man ihn aus Alkohol krystallisiren. Nach P. Crocco (33) lassen sich so noch 0,01 grm. Zucker in 1 l. Harn erkennen.

M. Einhorn (34) fasst die Resultate seiner Versuche über den qualitativen Nachweis von Zucker im Harn durch die Gährungsprobe in folgenden Sätzen zusammen: „1. Der Harn giebt günstigere Bedingungen für die Gährung ab, als Wasser, und zwar übt die Concentration desselben einen günstigen Einfluss aus. 2. Zusätze von Salzen oder anderen Substanzen sind bei Anstellung der Gährungsprobe nicht vonnöthen. 3. Man kann vermittelst der Gährungsprobe ohne Weiteres, wenn man gleiche Hefequantitäten nimmt, noch 1/10 Proc. Zucker erkennen. 4. Durch 10′ langes Kochen des Harns gelingt es sogar noch 1/20 Proc. Zucker nachzuweisen. 5. Beweisend für Zucker ist nur eine mehr oder weniger beträchtliche Differenz zwischen dem grösseren Gasvolumen des Untersuchungsharns zu dem kleineren Gasvolumen (Gasblase) des normalen, in genau derselben Weise behandelten Controlharns. Der Nachweis von Kohlensäure allein im entstandenen Gase des Untersuchungsharns beweist noch nicht Zucker, und ebensowenig genügt der Nachweis von Alkohol resp. Jodoform bildender Substanz im gegohrenen Harn hierzu, wo es sich um kleine Quantitäten Zucker handelt.“ Auch mittelst des Salkowski'schen Verfahrens (Fällung mit Kupfervitriol und Natronlauge) kann man mit Sicherheit 1/20 Proc. Zucker im Harn nachweisen.

Th. Salzer (35) bemerkt, dass Fehling'sche Lösung auch im Harn durch Zucker bei gewöhnlicher Temperatur reducirt werde, doch entziehe sich diese Reduction unter gewissen Umständen der Beobachtung.

Worm-Müller (36) theilt neue Versuche über die Anwendbarkeit der Roberts'chen Methode zur Zuckerbestimmung im Harn (Multiplication der Differenz der specifischen Gewichte des Harns vor und nach der Gährung mit 230) mit, auf Grund deren er ein früheres Urtheil, dass diese Methode „ein exactes wissenschaftliches Verfahren zur quantitativen Bestimmung von Zucker im Harn sei und kaum von einer anderen an Sicherheit übertroffen werde, wenn der Gehalt nicht weniger als 0,4 Proc. beträgt und wenn man das specifische Gewicht mittelst eines mit Steigrohr und Thermometer versehenen Pyknometers bestimmt," aufrecht erhält.

Th. Weyl und *A. Meyer* (39) fällen, zur Bestimmung der Nitrate, 300 ccm. *frischen* Harnes mit 30—40 ccm. Bleiessig, schütteln tüchtig durch, filtriren nach 24 h., waschen das Filter ein paar Mal mit kaltem Wasser, und dampfen unter Zusatz einiger Krystalle von Natriumsulfat auf dem Wasserbade bis auf ca. 50 ccm. ab; nach dem Erkalten filtriren sie durch ein kleines Faltenfilter direct in den Zersetzungskolben, in welchem der Harn dann weiter eingedampft und schliesslich nach der Methode von Schulze verarbeitet wird. So fanden die Vff. z. B. in einem Harne 0,01221 grm. N_2O_5 in 300 ccm., und nach Zusatz von 10 mgrm. N_2O_5: 0.02143 grm. N_2O_5; in einem zweiten Falle: 0,01523 grm. N_2O_5, nach Zusatz von 10 mgrm. N_2O_5: 0,02307 grm. N_2O_5 in 300 ccm.; einige Doppelbestimmungen ergaben ferner 0,01733 und 0,01691 grm. N_2O_5 in 300 ccm. Harn, in einem anderen Falle 0,01220 und 0,01158 grm. N_2O_5 in 300 ccm. Harn.

C. Arnold (40) beweist durch Mittheilung einer grösseren Anzahl von vergleichenden Analysen, dass die von ihm schon früher (s. d. Ber. 1881. II. S. 308) angegebene Methode zur Bestimmung des Chlors nach Volhard im menschlichen Harn auch bei der Untersuchung normaler und pathologischer Harne von Säugethieren, sowie der Milch und seröser Flüssigkeiten ganz zuverlässige und genaue Resultate giebt.

W. Zuelzer (41) fällt, zur Bestimmung des Chlors, 10—15 ccm. Harn mit Silbernitrat, löst das gewaschene Chlorsilber in Ammoniak, fällt das Silber mit Schwefelkalium, den Ueberschuss des letzteren mit Cadmiumnitrat, füllt auf ein bestimmtes Volumen auf, schüttelt gut um, säuert einen aliquoten Theil des Filtrats mit Salpetersäure an, neutralisirt mit kohlensaurem Kalk und titrirt das Chlor nach Mohr.

Karl Bohland (42) veröffentlicht eine grosse Anzahl von Stickstoff- und Chlorbestimmungen im Hundeharn nach bekannter Methode; da die Abhandlung nicht wohl einen Auszug gestattet, so muss auf das Original verwiesen werden.

E. Pflüger und *K. Bohland* (43) haben sehr zahlreiche und ausgedehnte Untersuchungen über die Bestimmung des Stickstoffs im Harn nach Kjeldahl angestellt, sowie Vergleiche zwischen dieser Methode und

der Titrirung mit salpetersaurem Quecksilberoxyd. Bezüglich der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden; als Resultat möge hervorgehoben werden, dass „die Titration des Stickstoffs mit Mercurinitrat Werthe giebt, die im Allgemeinen um 0,2 Proc. kleiner sind, als die mit Hülfe der Kjeldahl'schen Methode erhaltenen". Betreffs der Ausführung der Titrirung mit Quecksilberlösung machen die Vff. darauf aufmerksam, dass es, um gute Resultate zu erhalten, durchaus nothwendig ist, das Chlor vorher mit der *gerade nothwendigen Menge* Silberlösung auszufällen, da auch ein Ueberschuss von Silber auf die Erkennung der Endreaction störend einwirkt.

C. Jacoby (44) hat vergleichende Bestimmungen von Harnstoff nach Liebig-Pflüger und nach Knop-Hüfner angestellt, und zwar sowohl mit reinen Harnstofflösungen, als auch mit Harn. Dabei fand er, dass bei reinen Harnstofflösungen die Fehlergrössen bei beiden Methoden etwa zwischen denselben Grenzen schwanken; bemerkenswerth ist noch der Umstand, dass die Abweichungen vom Mittel in einer einzelnen Versuchsreihe viel kleiner waren, als die Schwankungen der Fehlergrösse überhaupt. Bei der Untersuchung von Harn wurden mit der Knop-Hüfner'schen Methode geringere Werthe gefunden, als nach Liebig-Pflüger, und zwar selbst dann noch, wenn man, wie Vf. stets gethan, die Zahl 354,3 statt 371,4 in die Rechnung einführt. Um die Brauchbarkeit der Brommethode auch für diabetischen Harn zu beweisen, bestimmte Vf. den Harnstoff in reinen, nur mit 1—6 Proc. Traubenzucker versetzten Lösungen, und fand, dass dieser Zusatz nur günstig auf die Entbindung des Stickstoffs einwirkte; ebenso wie der Zucker wirkte auch der Acetessigester. Bezüglich der kritischen Bemerkungen des Vfs. gegen Arnold und Falck muss auf das Original verwiesen werden; Vf. kommt zu dem Schlusse, dass gerade „die Methode Knop-Hüfner, wenn man sie richtig befolgt, zu genauen wissenschaftlichen Untersuchungen geeignet ist".

Lunge (46) beschreibt eine besondere Form des in der Technik gebräuchlichen Nitrometers, in welcher das Instrument zur Bestimmung des Harnstoffs im Urin benutzt werden kann. Die Einzelheiten des Verfahrens müssen in dem mit Abbildungen versehenen Original nachgelesen werden.

E. Pflüger und *Friedrich Schenck* (47) haben eine grössere Reihe von Versuchen angestellt, um die von Dr. H. J. Hamburger empfohlene Methode zur Bestimmung des Harnstoffs mit Bromlauge zu erproben; nach ihren Erfahrungen giebt diese Methode keine genauen Resultate.

P. Malerba (48) theilt Versuche über das Verhalten des Allantoïns bei der Harnstoffbestimmung mit unterbromigsaurem Natron mit, aus welchen hervorgeht, dass dabei, ähnlich wie bei der Harnsäure, die Hälfte (48,9—53,98 Proc.) des darin enthaltenen Stickstoffs gasförmig entwickelt wird.

C. Weinreb und *S. Bondi* (49) haben durch Versuche nachgewiesen, dass bei der Einwirkung von überschüssigem Brom auf Phenollösung stets Tribromphenolbrom entsteht, welches aber bei der Behandlung mit Jodkalium (Titrirung des Phenols nach Koppeschaar) unter Freiwerden von Jod in Tribromphenol übergeht.

F. Penzoldt (50) empfiehlt, die Diazobenzolsulfosäure zur Vermeidung von Explosionen unter Chloroform aufzubewahren. — Zum Nachweis von Gallenfarbstoffen wird der Harn filtrirt, das Filter getrocknet und mit einigen Cubikcentimetern conc. Essigsäure übergossen; diese färbt sich bei Anwesenheit von Gallenfarbstoff allmählich grün.

Hofmeister (51) findet das von Stütz in Jena vorgeschlagene Eiweisreagens (eine Mischung von Natriumquecksilberchlorid, Kochsalz und Citronensäure in Gelatinekapseln) für menschlichen Harn sehr brauchbar, dagegen weniger für schleimigen, trüben Pferdeharn, weil häufig der Schleim den kohlensauren und phosphorsauren Kalk vor der Auflösung durch die Citronensäure schützt und so die Erkennung eines neu entstandenen Niederschlages vereitelt; zweckmässiger ist daher für solchen Harn die Anwendung der Geissler'schen Papiere, da man hier durch das Citronensäurepapier den Harn erst sauer macht, und nach Entfernung dieses Papiers die Entstehung einer Trübung unter dem Einflusse des Kaliumquecksilberjodidpapiers sehr deutlich erkennen kann.

Nach *P. Grocco* (52) geben ikterische Harne zuweilen beim Ansäuern in der Kälte oder Wärme einen Niederschlag von Biliverdin, der Eiweiss vortäuschen könnte; derselbe ist aber ganz oder grösstentheils in Alkohol löslich. Ist der Harn eiweissfrei, so giebt das Filtrat vom erwähnten Niederschlage keine Eiweissreactionen mehr.

Nach Versuchen von *A. Ott* (53) wird Albumin erst dann aus einer phosphathaltigen Lösung durch Eintragen von Bittersalz gefällt, wenn die Menge der als saures Phosphat vorhandenen Phosphorsäure mehr als die Hälfte der Gesammtphosphorsäure beträgt; mit der Zunahme des sauren Phosphates steigt dann auch die Fällbarkeit des Albumins, welches, wenn nur saures Phosphat vorhanden ist, vollständig gefällt wird. Globulin wird dagegen immer gefällt, gleichgültig, in welchem Verhältnisse saure und neutrale Phosphate zu einander stehen. Für die Ausfällung aus dem Harn empfiehlt es sich, die Flüssigkeit bis zur amphoteren Reaction anzusäuern oder abzustumpfen, da eine Phosphatlösung, in welcher $^1/_5$ der Phosphorsäure als saures Phosphat enthalten ist, amphoter reagirt, und schon bei $^1/_{10}$ saurem Phosphat die saure, bei $^3/_{10}$ die alkalische Reaction sehr schwach ist.

E. Salkowski (54) macht darauf aufmerksam, dass der Harn nach Gebrauch von Rheum eine Substanz enthält, welche mit Nylander's Reagens (2 grm. Bismuth. subnitric., 4 grm. Natr.-Kali tartaric., 100 grm. Natronlauge von 8 Proc.) beim Kochen starke Schwärzung giebt, aber

weder die Trommer'sche noch die Gährungsprobe. Durch einen besonderen Versuch überzeugte sich Vf., dass auch ein wässriger Auszug von Rad. Rhei pulv. die erwähnte Reaction mit Nylander's Lösung giebt; die Natur dieser Substanz ist noch nicht erkannt.

8.

Fäulniss. Fermentorganismen.

1. Allgemeines.

1) *Duclaux, E.,* Sur la vitalité des germes de microbes. Compt. rend. C. 184 bis 186.
2) *Derselbe,* Sur la durée de la vie chez les germes des microbes. Ann. Chim. Phys. (6.) V. 1—59.
3) *Leone, T.,* Sui microorganismi delle acque potabili. Loro vita nelle acque carboniche. Gaz. chim. ital. XV. 385—392. Atti dei Lincei. 1884/85. 726 bis 732.
4) *Frankland, P. F.,* The removal of mikroorganisms from water. Proc. Roy. Soc. London. XXXVIII. 379—393.
5) *Duclaux, E.,* Sur la germination dans un sol riche en matières organiques, mais exempt de microbes. Compt. rend. C. 66—68.
6) *Béchamp, A.,* Sur l'origine des microzymas et des Vibrioniens de l'air, des eaux et du sol, à propos d'une Communication de M. Duclaux. Compt. rend. C. 181—184. (Prioritätsreclamation.)
7) *Derselbe,* Observations concernant les organismes producteurs de zymases, présentées à propos d'une Note de M. Duclaux et de Remarques de M. Pasteur. (Extrait.) Compt. rend. C. 458—461. (Polemisch.)
8) *Hauser, G.,* Ueber das Vorkommen von Mikroorganismen im lebenden Gewebe gesunder Thiere. Archiv f. experiment. Pathol. und Pharmakol. XX. 162 bis 202.
9) *Serrant, E.,* Sur l'aseptol (acide orthoxyphénylsulfureux). Compt. rend. C. 1465—1466 (ohne nähere Angaben).
10) *Derselbe,* Sur l'aseptol (acide orthoxyphénylsulfureux). Compt. rend. C. 1544 bis 1547.
11) *Schuler, Carl,* Ueber die antiseptischen Eigenschaften des Bismuthum subnitricum und einiger anderer Körper. Deutsch. Zeitschr. f. Chir. XXII. 553—580.
12) *Müntz, A.,* De quelques faits d'oxydation et de réduction, produits par les organismes microscopiques du sol. Compt. rend. CI. 248—250.
13) *Frankland,* Ueber chemische Zersetzungen und deren Beziehungen zu den Mikroorganismen. Chem. Centralbl. 1885. 202—203. (Ref. nach Chem. News. LI. 78—79.)
14) *Buchner, E.,* Ueber den Einfluss des Sauerstoffs auf Gährungen. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 380—415.

2. Hefe. Alkoholgährung.

15) *Ordonneau, Ch.,* Les produits de fermentation du raisin des Charentes, cépage folle-blanche. Compt. rend. CI. 847—848.
16) *Salamon, A. G.,* und *de Vere Mathew, W.,* Ueber den Einfluss von Phosphaten auf Gährung. Dingler's Journal. CCLVIII. 379. (Ref. nach Journ. of the Soc. of Chem. Indust. 1885. 376.)

17) *Bourquelot, Em.,* Sur la fermentation alcoolique élective. Compt. rend. C. 1404—1406.
18) *Derselbe,* Sur la fermentation alcoolique élective. II. Compt. rend. C. 1466 bis 1469.
19) *Maumené,* Sur la prétendue fermentation élective. Compt. rend. C. 1505—1507. (Polemisch gegen Bourquelot. Vf. behauptet, dass der Invertzucker ausser Dextrose und Levulose noch zwei andere Körper enthalte.)
20) *Bourquelot, Em.,* Sur la composition et la fermentation du sucre interverti. Compt. rend. CI. 68—70. (Polemisch gegen Maumené.)
21) *Leplay, H.,* Sur la fermentation alcoolique élective du sucre interverti. Compt. rend. CI. 479—482.
22) *Maumené, E.,* Observations relatives à la nature du sucre interverti et à la fermentation élective. Compt. rend. CI. 695—696. (Polemisch gegen Bourquelot und Leplay.)
23) *Bourquelot, Em.,* Sur la composition et la fermentation du sucre interverti. Compt. rend. CI. 958—960.
24) *Lehmann, P.,* Ueber das Verhalten des Guanins, Xanthins und Hypoxanthins bei der Selbstgährung der Hefe. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 563—565.

s. a. Cap. VI, B, No. 148.

3. Fäulniss. Bakterien (s. a. Cap. VI, A, No. 74, 75.)

25) *Gautier, A.,* Sur les leucomaïnes: alcaloides dérivés des matières albuminoïdes. Bull. Soc. Chim. (2.) XLIII. 158—162. (Historisch.)
26) *Salkowski, E.,* Zur Kenntniss der Eiweissfäulniss. III: Ueber die Bildung der nicht hydroxylirten aromatischen Säuren. Zeitschr. f. physiol. Chem. IX. 491—510.
27) *Derselbe,* Zur Kenntniss des Giftes der Miesmuschel (Mytilus edulis). Virchow's Archiv. CII. 578—592.
28) *Bocklisch, G.,* Ueber Fäulnissbasen (Ptomaïne) aus Fischen. Ber. d. d. chem. Ges. XVIII. 86—89.
29) *Derselbe,* Ueber Fäulnissbasen (Ptomaïne) aus Fischen. II. Ber.d. d. chem. Ges. XVIII. 1922—1927.
30) *Maass, H.,* Ueber Fäulnissalkaloïde des gekochten Fleisches und des Fischfleisches. Med. Centralbl. 1885. 165—166. (Ref. nach Fortschr. d. Med. 1884. No. 22.)
31) *Pellacani, P.,* Sulle sostanze coloranti nelle putrefazione etc. Med. Centralbl. 1885. 96. (Ref. nach Riv. sperim. de fren. et de med. legale. X. 93—121).
32) *Gram, Chr.,* Ein Beitrag zur Erklärung des Entstehens der Ptomaïne. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XX. 116—125.
33) *Ponchet, A. G.,* Sur une substance alcaloïdique extraite des bouillons de culture du microbe de Koch. Compt. rend. CI. 510—511.

4. Anderweitige Gährungen.

34) *Teixeira-Mendes, J. F.,* Ueber die Einwirkung der Bernsteinsäurebakterie auf Rohrzucker. Chem. Centralbl. 1885. 531 (Ref. nach Bull. de l'Assoc. des Chim. III. 74. Scheibler's N. Z. XIV. 294—299.)
35) *Bourquelot, E.,* Identität der Diastase in den Lebewesen. Chem. Centralbl. 1885. 681—682. (Ref. nach Journ. Pharm. Chim. [5.] XI. 367.)
36) *Chittenden, P. H.,* and *Cummins, G. W.,* The amylolytic action of diastase of malt, as modified of various conditions; studied quantitatively. Studies from the labor. of physiol. Chem. Sheffield Scient. School of Yale College. 1884/85. 36—51.

37) *Wiesner, J.*, Ueber das Gummiferment. Ein neues diastatisches Enzym, welches die Gummi- und Schleimmetamorphose in der Pflanze bedingt. Monatsh. f. Chem. VI. 592—619.
38) *Brasse, L.*, Action de la diastase du malt sur l'amidon cru. Compt. rend. C. 454—456.
39) *Girard, Aimé*, Sur la fermentation panaire. Compt. rend. CI. 601—603.
40) *Chicandard, G.*, Sur la fermentation panaire. Compt. rend. CI. 715—716 (gegen Girard).
41) *Müntz, A.*, et *Marcano, V.*, Sur la formation des terres nitrées dans les régions tropicales. Compt. rend. CI. 65—68.
42) *Müntz, A.*, Sur l'oxydation de l'iode dans la nitrification naturelle. Compt. rend. C. 1136—1138.
43) *Derselbe*, Recherches sur la formation des gisements de nitrate de soude. Compt. rend. CI. 1265—1267.
44) *Billet, A.*, Sur le Bacterium ureae. Compt. rend. C. 1252—1253 (morphologisch).
45) *Leube, W.*, Ueber die alkalische Harngährung. Med. Centralbl. 1885. 454. (Ref. nach Sitzungsber. d. phys.-med. Soc. zu Erlangen. 1884. Nov.) und über Harnstoffferment. Ebenda. 454—455. (Ref. nach l. c. 1885. Jan.).
46) *Derselbe*, Ueber die ammoniakalische Harngährung. Virchow's Archiv. C. 540 bis 570.
47) *Sheridan Lea, A.*, Some notes on the isolation of a soluble Urea-ferment from the Torula ureae. Journ. of Physiol. VI. 136—142.
48) *Béchamp, J.*, et *Dujardin, A.*, De la zymase du jéquirity. Compt. rend. CI. 70—71.
49) *Dieselben*, Les microzymas du jéquirity. (Extrait.) Compt. rend. CI. 190.

s. a. Cap. I, No. 26, 38. Cap. V, No. 10.

E. Duclaux (1) hat verschiedene Gefässe, welche Mikroben enthielten und von den Versuchen Pasteur's aus den Jahren 1859—1860 und 1875—1876, sowie den Versuchen des Vfs. aus dem Jahren 1878—1879 stammten und seitdem nicht geöffnet worden waren, jetzt geöffnet, und die darin enthaltenen Keime auf ihre Lebensfähigkeit untersucht. Dabei fand er, dass 1. von 27 Kolben, die ursprünglich nicht gezuckertes Hefewasser (schwach sauer) enthielten, nur 2 noch lebende Keime enthielten; von den 25 anderen zeigten 18 Mycelien, welche nicht zur Fruchtbildung gekommen waren. 2. Von 15 Kolben mit gezuckertem Hefewasser enthielten nur 3 noch lebende Keime, desgleichen 2 von 10 Kolben mit Milch. In allen Kolben, welche noch lebende Keime enthielten, war der Inhalt schwach *alkalisch*, in den anderen war er *sauer* geworden oder geblieben. Andererseits wurden acht mit Hefewasser und kohlensaurem Kalk beschickte Kolben untersucht und in *allen* lebensfähige Keime gefunden. Danach scheint eine schwach alkalische Reaction die Erhaltung der Lebensfähigkeit der Mikroben zu begünstigen, während stark alkalische oder saure Reaction schädlich wirkt; jedenfalls ist mit Sicherheit erwiesen, dass die Keime der Mikroben 20—25 Jahre lang ihre Lebensfähigkeit bewahren können.

P. F. Frankland (4) ist bei seinen Untersuchungen über die Befreiung des Wassers von Mikroorganismen zu folgenden Resultaten gelangt: „1. Von allen untersuchten Substanzen nahmen nur Grünsandstein, Coks, Thierkohle und Eisenschwamm alle Mikroorganismen aus dem Wasser, welches durch sie hindurch filtrirt wurde, auf, und dieses Vermögen war stets, nachdem das Filter einen Monat lang gedient hatte, erloschen. Immerhin nahmen alle diese Substanzen, mit Ausnahme von Thierkohle, selbst nach Verlauf eines Monats noch sehr beträchtliche Mengen der in unfiltrirtem Wasser vorhandenen Organismen auf und in dieser Hinsicht waren Eisenschwamm und Coks am wirksamsten.

2. Bei den Versuchen, in denen Wasser mit verschiedenen festen Körpern geschüttelt wurde, ergab sich, dass auf diese Weise die Anzahl der aufgeschwemmten Organismen sehr beträchtlich vermindert werden kann, und die völlige Entfernung aller Organismen beim Schütteln mit Coks ist besonders bemerkenswerth.

3. Ferner lassen die Versuche mit dem Process von Clark erkennen, dass wir in dieser einfachen und gebräuchlichen Methode ein Mittel besitzen, um die Anzahl der im Wasser suspendirten Organismen stark zu vermindern.

4. Immerhin ist die Beschaffung grosser Mengen sterilisirten Trinkwassers sehr schwierig, da sie die fortwährende Erneuerung des Filtermaterials verlangt, es giebt aber zahlreiche Methoden, welche mit Sicherheit die Anzahl von Organismen beträchtlich vermindern. — Was den Werth der verschiedenen untersuchten Filtermaterialien anlangt, so kann vernünftigerweise nur denen ein Vorzug eingeräumt werden, die ein Filtrat geliefert haben, mit welchem eine in praktischer Hinsicht reine Cultur erzielt wurde und die eine auswählende Wirkung auf Mikroorganismen nicht auszuüben scheinen.“

G. Hauser (8) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über das Vorkommen von Mikroorganismen im lebenden Gewebe gesunder Thiere in folgenden Sätzen zusammen:

„1. In dem lebenden Gewebe und den Gewebssäften gesunder Thiere sind keine Fäulnisserreger, noch besondere Bakterienarten enthalten.

2. Thierisches Gewebe erleidet bei jeglicher Fernhaltung von Spaltpilzkeimen, unter Zutritt der atmosphärischen Luft, in O, H oder CO_2, in Wasser oder in Nährlösung conservirt, eine ähnliche regressive Metamorphose, wie Gewebe im lebenden Körper, welches infolge einfacher Ernährungsstörungen (ohne Einwirkung von Bakterien) der Nekrose verfällt.

3. Die Zerfallsproducte, welche bei der von jeglicher Bakterienwirkung unabhängigen, spontanen Zersetzung des Gewebes sich entwickeln, haben keinerlei pathogene Eigenschaften.“

Nach Versuchen von *E. Serrant* (10) besitzt die der Salicylsäure

entsprechende Orthophenolsulfosäure stark ausgeprägte antiseptische und gährungswidrige Eigenschaften, weshalb Vf. die Verbindung kurz als *Aseptol* bezeichnet. Sie entsteht beim Vermischen gleicher Moleküle, Phenol und conc. Schwefelsäure unter Vermeidung jeder Erwärmung; die isomeren Meta- und Paraverbindungen sind ohne Wirkung. Die Säure ist in Wasser leicht löslich, hat keine ätzende Wirkung, selbst nicht auf die Zunge, sondern bewirkt hier nur ein Prickeln und Zusammenziehung. Harn, dem 1 Proc. der Säure zugesetzt worden war, hielt sich monatelang an der Luft ohne Aenderung des Harnstoffgehaltes; verdorbenes Fleisch, in eine 1proc. Lösung der Säure gebracht, verlor seinen üblen Geruch und die Fäulniss wurde sofort aufgehoben, ebenso wurde das Wasser aus Abzugskanälen und Latrinen durch das Aseptol völlig desinficirt. Flusswasser mit 0,2 Proc. und Bier mit 0,5 Proc. Aseptol versetzt, hielten sich völlig unverändert, während Controlproben verdarben. Vergleichende Versuche mit Phenol, Salicylsäure und Aseptol liessen erkennen, das letzteres am besten wirkte. Versuche über die therapeutische Anwendung des Aseptols sind veröffentlicht im Bull. de l'Acad. Roy. de Méd. de Belgique. (3.) XIX. No. 3.

Von den Resultaten, welche *C. Schuler* (11) bei seinen Untersuchungen über die antiseptischen Eigenschaften des Bismuthum subnitricum und einiger anderer Körper erzielt hat, mögen hier folgende hervorgehoben werden: „1. Das Bismuthum subnitricum ist ein Antisepticum mindestens ebenso gut wie das Jodoform. 2. Intoxicationen wie bei Jodoformbehandlung sind bei der Wismuthantisepsis nicht zu befürchten. 3. Das Bismuthum subnitricum ist ein ganz indifferentes Antisepticum, das die Wunde in keiner Weise reizt; die Secretion der Wunden ist deshalb bei Wismuthbehandlung eine sehr geringe." Bezüglich der zahlreichen Details muss auf das Original verwiesen werden.

A. Müntz (12) hat gefunden, dass, ebenso wie das Jod, so auch das Brom durch den Organismus, welcher die Salpeterbildung bewirkt, oxydirt wird. Setzt man zu einer passenden Nährlösung, welche einer energischen Nitrification unterliegt, etwas Bromkalium, so wird dieses allmählich in bromsaures Salz übergeführt; daneben entstehen vermuthlich auch niedere Oxydationsproducte. Versuche mit Chloriden haben bis jetzt kein positives Resultat ergeben. Lässt man dagegen die Mikroorganismen des Bodens bei Luftabschluss auf jodsaures, bromsaures oder chlorsaures Kali einwirken, so werden diese Salze zu dem entsprechenden Jodid, Bromid und Chorid reducirt.

Frankland (13) erörtert in einer Abhandlung die bekannten Beziehungen zwischen Mikroorganismen und chemischen Zersetzungen; er führt dabei einen Versuch über alkalische Harngährungen an, aus welchem sich ergiebt, dass die Zusammensetzung des Harns sich erst zu ändern beginnt, wenn der Bacillus ureae auftritt. Dann tritt eine Ab-

nahme des organischen Kohlenstoffs und eine Ueberführung des organischen Stickstoffs in Ammoniak ein, deren Schnelligkeit mit der Vermehrung der Bacillen zunimmt und ihr Maximum etwa am 12. Tage erreicht. Nach dem 14. Tage wird die Zersetzung langsamer, am 18. Tage sind die Bacillen entweder todt oder bewegungslos, nach 23 Tagen sind keine beweglichen mehr zu sehen.

Eduard Buchner (14) giebt in seiner Abhandlung über den Einfluss des Sauerstoffs auf Gährungen zunächst eine Kritik der Versuche von Pasteur, welcher zu der Ansicht gekommen war, dass die gährfähigen Pilze bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff den zu ihrem Leben nöthigen Sauerstoff leichter zersetzbaren Verbindungen zu entziehen vermögen. Vf. findet aber, dass die „Versuche Pasteur's mit Sprosshefe nicht als Beweis für die Sauerstoffentziehungstheorie gelten können". Bezüglich der Spaltpilze hebt Vf. dann zunächst hervor, dass von einem schädigenden Einflusse auf die Bewegungsfähigkeit derselben kein directer Schluss auf das Gährungsvermögen oder auf das Gesammtwohlbefinden oder gar auf Tod oder Leben gestattet werden kann; ein Versuch, in welchem zwei Kolben mit derselben gährenden Flüssigkeit (Butylbacillus, Reincultur) unter gleichen äusseren Bedingungen gehalten wurden, aber durch den einen ein Strom Sauerstoff, durch den anderen Kohlensäure geleitet wurde, ergab, dass die Bacillen in beiden Kolben ihre Beweglichkeit selbst nach 24 h. nicht eingebüsst hatten, und dass dieselben in frischer sterilisirter Glycerin-Fleischextract-Nährlösung lebhafte Gährung hervorriefen. „Wenn wir also die Pasteur'schen Angaben über den Einfluss des Sauerstoffs auf Spaltpilzgährungen mit diesen Resultaten vergleichen, so erscheint die Deutung seiner Beobachtungen als nicht unzulässig." Nachdem Vf. sodann eine kritische Uebersicht über die Versuche von Pedersen, Nägeli, Hoppe-Seyler und Fitz gegeben, geht er zur Beschreibung seiner eigenen Versuche über.

Vf. benutzte zu seinen Versuchen immer absolute Reinculturen möglichst bekannter, sehr gährtüchtiger Pilzformen; ferner wurde in der einen Cultur die Einwirkung des Sauerstoffs auf alle Weise befördert, in der anderen durch Zuleiten eines indifferenten Gases vollständig verhindert, in der dritten wurde gar kein Gas zugeleitet; und endlich suchte er nicht nur die Gährthätigkeit im Allgemeinen, sondern die des einzelnen Pilzindividuums festzustellen. Die benutzten Spaltpilze waren: 1. Bacterium Fitz., Glycerinäthylbakterie; 2. Der Glycerinbutylbacillus, das Buttersäureferment(?); 3. Bacillus subtilis, die Heubakterie. Bezüglich der genaueren Angaben über diese Pilzformen und einer Kritik der Versuche von Vandevelde muss auf das Original verwiesen werden, ebenso bezüglich der bei den Versuchen beobachteten Vorsichtsmaassregeln u. s. w. Als Gährflüssigkeit diente eine sterilisirte Lösung mit 5 Proc. Glycerin, 0,5 Proc. Fleichextract, welcher auf 200 ccm. 2 grm.

kohlensaurer Kalk beigemischt war; die Atmosphäre in der einen Flasche bestand aus Sauerstoff, in der anderen aus Wasserstoff; Temperatur 37°; durch einen Schüttelapparat wurden die Flüssigkeiten alle 10″ in lebhaftes Schwanken versetzt; in einer dritten cylindrischen Flasche wurde kein Gas während des Versuches zugeleitet, auch die Lösung nicht geschüttelt. Der Schüttelapparat wurde übrigens nicht beständig in Gang gelassen, sondern nur 5 mal für je 15′ in Thätigkeit gesetzt; der Versuch dauerte im Ganzen 29 Stunden. Alsdann wurden die Flaschen aus dem Brütofen herausgenommen, die Menge des vergohrenen Glycerins und der gebildeten Kohlensäure bestimmt, desgleichen die Menge der vorhandenen Spaltpilze; die mikroskopische Untersuchung zeigte in allen drei Flaschen Reinculturen. Die nach der Methode von Claussnitzer ausgeführten Glycerinbestimmungen vor und nach der Gährung ergaben, dass in dem Versuche mit Sauerstoff (A) 22,6 Proc., mit Wasserstoff (B) 14,4 Proc., im Controlversuch (C) 16,1 Proc. des anfänglich vorhandenen Glycerins vergohren waren; in A und B war eine minimale Menge Trimethylenglycol ($C_3H_8O_2$) gebildet worden. Die Bestimmung der Menge der vorhandenen Pilze ergab bei A: 727 Millionen von Anfang (Aussaat) gegen 145000 Millionen am Schlusse; bei B: 877 gegen 19000, und bei C: 903 gegen 45000; aus diesen Zahlen kann man berechnen, dass während der 29 h. in A 7—8, in B 4—5, in C 5—6 Generationen aufgetreten sind. Die Kohlensäureproduction bei A betrug 0,6682 grm., bei B 0,3925 grm. (100 : 58,7); bei C wurde dieselbe nicht bestimmt. Setzt man nun die gefundenen Zahlen bei A = 100, so erhält man folgende Uebersicht:

	Mittlere Pilzzahl	Vergohrenes Glycerin	Kohlensäure
Sauerstoffversuch (A)	100	100	100
Wasserstoffversuch (B)	13,5	64,8	58,7
Controlversuch (C)	31,2	72,6	—

Hieraus ergiebt sich: „1. Die Vermehrung des Bacterium Fitz. wird durch die Anwesenheit freien Sauerstoffs ganz wesentlich begünstigt.

2. Bei gleich grosser Aussaat wird in der nämlichen Zeit mehr Glycerin vergohren, wenn Sauerstoff vorhanden ist, als ohne denselben.

3. Die Bildung von Kohlensäure, welche das Maass für sämmtliche Oxydationsvorgänge abgiebt, bleibt im Verhältniss zum vergohrenen Glycerin annähernd gleich gross, wird Sauerstoff oder Wasserstoff zugeleitet.

4. Die Gährthätigkeit, berechnet auf den einzelnen Pilz, ist bei Anwesenheit freien Sauerstoffs geringer, als bei Abwesenheit desselben.“

Ch. Ordonneau (15) hat einen Branntwein analysirt, welcher 1864 erzeugt worden war und seitdem bis 1885 in demselben Fasse gelagert

hatte. Vf. fand in demselben Normalpropylalkohol, Normalbutylalkohol (Sdp. 116°), Amylalkohol (Sdp. 127°—132°); daraus ergiebt sich ein merklicher Unterschied zwischen den Alkoholen aus Wein und denjenigen, welche bei der Gährung mit Mykoderma cerevisiae entstehen. Der Butylalkohol wird jedenfalls durch eine besondere Hefe erzeugt, denn die Weine zweiter Gährung (de seconde cuvée), die unter Zusatz von Rohr- oder Traubenzucker bereitet werden, enthalten diesen Alkohol ebenfalls, derselbe kann also nicht aus einer besonderen Substanz stammen.

Nach *Salamon* und *de Vere Mathew* (16) wirkt ein zu hoher Gehalt der Bierwürze an Phosphorsäure schädlich auf die Gährung; werden der Würze Phosphate während der Gährung zugesetzt, so lässt sich kein fördernder Einfluss auf die Hefe erkennen, höchstens bei Tripel- und Ammonphosphat.

Em. Bourquelot (17) theilt Versuche über die alkoholische Gährung von Lösungen, welche verschiedene Zuckerarten neben einander enthalten, mit. In einer ersten Versuchsreihe wurden Gemenge gleicher Theile Maltose und Levulose, bezw. Dextrose und Levulose (Invertzucker) bei gewöhnlicher Temperatur mit Oberhefe vergohren; die Levulose wurde schneller angegriffen wie die Maltose, aber langsamer als die Glucose. Diese „Auswahlgährung“ dauerte aber nicht gleichmässig bis zu Ende des Versuches, sondern erlitt Veränderungen, selbst Umkehrung des Verhältnisses, was sowohl an der fortschreitenden Verdünnung, als auch an der Gegenwart von Alkohol liegen konnte. Um den Einfluss der Verdünnung zu ermitteln, wurden vier Lösungen: A mit je 0,5 grm., B mit je 1 grm., C mit je 2 grm. und D mit je 4 grm. Maltose und Levulose in 100 ccm. durch je 0,5 grm. Hefe in Gährung versetzt; nach 11 h. war vergohren in A: 0,118 grm. Maltose und 0,151 grm. Levulose; in B: 0,190 grm. M. und 0,260 grm. L.; in C: 0,197 grm. M. und 0,389 grm. L.; in D: 0,178 grm. M. und 0,556 grm. L., also 100:161:167:151 M. gegen 100:172:257:358 L.; die Zerstörung der Levulose wächst mit steigender Concentration stärker als diejenige der Maltose (für ein ursprüngliches Gemenge aus gleichen Theilen beider Zucker). Demnach müsste, wenn die Menge der Maltose bedeutend grösser ist als die der Levulose, erstere stärker in Angriff genommen werden als letztere — ein Schluss, der durch den Versuch bestätigt wurde. Alkoholzusatz wirkt ähnlich wie die Verdünnung, er behindert die „Auswahl“, und kann dieselbe, wenn man gleichzeitig verdünnt, sogar umkehren. Demnach kann die „Auswahlgährung“ (fermentation élective) modificirt werden: „1. durch die Temperatur, 2. durch die Verdünnung, 3. durch den während der Gährung gebildeten Alkohol.“

In einer zweiten Mittheilung untersucht *Derselbe* (18) die Ursachen der „Auswahlgährung“. Man kann sich a priori vorstellen, dass entweder die verschiedenen Zuckerarten verschieden schnell diffun-

diren, ins Innere der Hefezellen gelangen, oder dass sie nach dem Eintritt in die Zelle verschieden schnell zersetzt werden. Diffusionsversuche mit den reinen Zuckerarten (Maltose und Levulose) in gleich starker Lösung liessen erkennen, dass bei gewöhnlicher Temperatur letztere stärker diffundirt, als erstere, dass aber durch Aenderung der Concentration (Maltose doppelt so stark — 2 Proc. — als Levulose — 1 Proc. —) dieses Verhältniss umgekehrt werden kann, dass Erhöhung der Temperatur auf 40° die Diffusion beschleunigt, aber die Ungleichheit nicht verstärkt, und dass die Gegenwart von Alkohol die Diffusion verlangsamt. Diese Thatsachen stimmen mit denen der electiven Gährung überein. Vergleicht man ferner gleich starke Lösungen von Levulose und Glukose auf ihre Vergährbarkeit, so findet man, dass in gleichen Zeiten grössere Mengen von Glukose als von Levulose zerstört werden. Als allgemeines Resultat aus diesen Versuchen geht hervor, dass der Ausdruck „elective Gährung“ aufgegeben werden muss, da die Hefe keine Auswahl übt, denn sie verhält sich gegen die einzelnen Substanzen genau so, wie gegen ein Gemenge beider.

H. Leplay (21) hält im Gegensatz zu Bourquelot und Maumené die Existenz der electiven Gährung im Sinne Dubrunfaut's für bewiesen, und theilt einen darauf bezüglichen, von ihm selbst angestellen Versuch mit, dessen Einzelheiten im Original nachzusehen sind.

Em. Bourquelot (23) weist nach, dass der Versuch von Leplay, richtig interpretirt, Folgendes ergiebt: „1. Auswahl bei der Gährung existirt nicht; 2. der Zucker, welcher zu allererst verschwindet, ist nicht optisch unwirksam; 3. der Zucker, welcher zuletzt verschwindet, besteht nicht einzig und allein aus Levulose.“

V. Lehmann (24) hat frische Presshefe unmittelbar (I), nach 24stündigem Stehen mit Wasser bei Zimmertemperatur (II) oder bei 38—40° (III) auf Hypoxanthin (+ Adenin), Xanthin und Guanin untersucht, und dabei in einem Versuche aus je 300 grm. Hefe mit 1 l. Wasser folgende Mengen erhalten:

	I.	II.	III.
Hypoxanthin	0,2101	0,2188	0,0212
Guanin	0,0902	0,0140	0,0123
Xanthin	—	0,0731	0,1201

Ein zweiter Versuch lieferte ähnliche Resultate für Hypoxanthin und Xanthin, nur wurde von Guanin nur in II eine Spur gefunden. Vf. schliesst hieraus: „1. Aus dem Nucleïn der Hefe werden beim Stehen mit Wasser nur geringe Spuren von den genannten Basen in Freiheit gesetzt (womit das von Kossel ermittelte Constantbleiben der Nucleïnphosphorsäure übereinstimmt). 2. Beim Stehen mit Wasser bei Körpertemperatur wird die Gesammtmenge des Hypoxanthins geringer, die des Guanin + Xanthin grösser.“

E. Salkowski (26) giebt in einer dritten Abhandlung über die Bildung der nicht hydroxylirten aromatischen Säuren bei der Eiweissfäulniss zunächst die von ihm und seinem Bruder angewandte Methode zur Abscheidung der Hydrozimmtsäure und Phenylessigsäure an. Sodann theilt er mit, dass sie die Bildung von Hydrozimmtsäure in 9 Versuchen mit Fleisch von 2—16 Tagen Fäulnissdauer, in 2 Versuchen mit Blutfibrin von 3 und 7 Tagen Dauer, in 1 Versuch mit Fleischfibrin von 13 Tagen Dauer und in 1 Versuch mit Pankreaspepton von 7 Tagen Dauer constatirt haben, die Bildung von Phenylessigsäure in 3 Versuchen mit Serumalbumin von 37—39 Tagen und in 2 Versuchen mit Fleisch von 7 und 14 Tagen Dauer; er hebt noch besonders hervor, dass, wo nur eine Säure gefunden, die andere keineswegs ausgeschlossen ist. „Nicht hydroxylirte aromatische Säuren und zwar Homologe der Benzoësäure sind ein constantes Product der Eiweissfäulniss.“ Was die Trennung der Säuren und ihre Mengenverhältnisse anlangt, so muss bezüglich aller Einzelheiten auf das Original verwiesen werden; hier sei nur bemerkt, dass Vf. die genannten Säuren an Kaninchen verfütterte und auf diese Weise fast quantitativ in Hippursäure und Phenacetursäure überführte, welche sich dann leichter trennen liessen. Schliesslich führt Vf. aus, dass er gegen Baumann daran festhält, „dass auch aus reinem Tyrosin nicht hydroxylirte Säuren (bei der Fäulniss) entstehen können“.

Derselbe (27) hat Versuche angestellt, um das Gift der Miesmuschel (Mytilus edulis) zu isoliren. Zunächst stellte er fest, dass dasselbe hauptsächlich in den ersten alkoholischen Auszug der giftigen Muscheln übergeht; der zweite ist bedeutend ärmer daran, der dritte, mit schwach salzsäurehaltigem Alkohol bereitete, wieder etwas reicher, und der nun bereitete wässrige Auszug ist am wenigsten wirksam. Das Gift ist ausserordentlich wirksam; 0,0055 grm. des Trockenrückstandes des ersten Alkoholauszuges, der also sicher noch bedeutende Mengen indifferenter Substanzen enthält, genügte, um ein Kaninchen von ca. 900 grm. Körpergewicht in kurzer Zeit zu tödten. Sehr bemerkenswerth ist die Thatsache, dass das Gift durch Kochen seiner Lösung mit etwas kohlensaurem Natron leicht und völlig zerstört wird; in der Kälte erfolgt diese Zersetzung nicht. Durch Platinchlorid wird es aus der alkoholischen Lösung nicht gefällt.

G. Bocklisch (28) hat aus gefaulten Barschen Neuridin, Di- und Trimethylamin und eine unbekannte Base, deren Platindoppelsalz in langen Nadeln krystallisirt (C: 12,10 Proc.; H: 3,89 Proc.; N: 5,48 Proc.; Pt: 37,66—37,81 Proc.) dargestellt; ausserdem war noch eine giftige Substanz in sehr geringer Menge anwesend. Aethylendiamin, Muscarin und Gadinin, welche Brieger aus faulenden Seefischen (Dorsch) erhalten hatte, konnte er nicht nachweisen.

Derselbe (29) fand in der Heringslake folgende Basen: Cholin,

Trimethylamin, Dimethylamin und Methylamin; aus dem 12 Tage alten Fäulnissbrei frischer ungesalzener Heringe konnte er Cadaverin, Putrescin, Methylamin und wahrscheinlich Gadinin isoliren.

Auf Veranlassung von *H. Maass* (30) haben C. Bachmann und R. Wasmund gekochtes Kalbfleisch 24 h. faulen lassen und dann auf Fäulnissalkaloide untersucht; sie fanden in demselben und in gekochtem Rindfleisch geringe Mengen eines flüchtigen und noch weniger eines nicht flüchtigen giftigen Alkaloides, und auch mit Fischfleisch wurden ähnliche Resultate erhalten.

Nach *P. Pellacani* (31) beruht das Auftreten einer grünen Färbung an Leichentheilen auf der Entstehung einer Verbindung von Hämoglobin und Schwefelwasserstoff, dem Sulfhämoglobin, bisweilen auch einer Verbindung von Schwefelwasserstoff mit einem Globulin: Sulfovitellin. Durch chlorhaltige Lösungen u. s. w. wurden diese grünen Verbindungen entfärbt.

Chr. Gram (32) macht darauf aufmerksam, dass das Cholin ($C_2H_4OH.[CH_3]_3NOH$) unter Umständen leicht theilweise in die entsprechende, sehr giftige Vinylbase übergeht, so z. B. durch Erhitzen des milchsauren Salzes, oder der mit Salzsäure angesäuerten Lösung des Chloroplatinates auf dem Wasserbade (in diesem Falle ist die Umwandlung nach 5—6 h. vollständig). Da nun das Cholin sehr verbreitet im Organismus ist, so muss die Untersuchung auf Ptomaïne mit grosser Vorsicht ausgeführt werden, damit eine Umwandlung in der angegebenen Art nicht stattfinden kann.

A. G. Pouchet (33) hat in den Culturflüssigkeiten des Koch'schen Bacillus Spuren eines flüssigen Alkaloides gefunden, welches mit dem von ihm aus den Dejectionen Cholerakranker abgeschiedenen identisch zu sein scheint.

J. F. Teixeira-Mendes (34) bezeichnet als „Bernsteinsäurebakterie" den Mikroben, welcher weinsaures Ammoniak in kohlensaures, essigsaures, ameisensaures und namentlich bernsteinsaures Ammoniak umwandelt. Auf Rohrzucker wirkt diese Bakterie langsam ein und bildet dieselben Producte, ausserdem noch Alkohol; aus 100 Th. Zucker entstanden: 18,70 Th. Alkohol (Minimum), 21,9 Th. Essigsäure, 16,80 Th. Ameisensäure und 24,50 Th. Bernsteinsäure. Bei 60° stirbt die Bakterie rasch ab.

E. Bourquelot (35) zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass nicht nur die Diastasen pflanzlichen Ursprungs untereinander identisch sind (Baranetzki), sondern auch mit den diastatischen Fermenten thierischen Ursprungs, denn alle wirken nur auf Stärke, Glykogen und gewisse Dextrine und stets in gleicher Weise.

R. H. Chittenden und *G. W. Cummins* (36) haben die amylolytische Wirkung der Malzdiastase unter verschiedenen Bedingungen in ähnlicher Weise untersucht, wie die Wirkung des Speichelfermentes. Sie fanden

dabei, dass die Malzdiastase im Allgemeinen sich dem Speichelferment ganz ähnlich verhält, doch ist dieselbe gegen freie Säuren bedeutend empfindlicher als letztere; sie wirkt am besten in ganz neutraler Lösung, da auch Alkalien schon in ganz kleinen Mengen deutlich hindernd wirken. Daraus ergiebt sich auch, dass die Malzdiastase im Magen sehr schnell der Zerstörung anheim fallen muss und nur zu Anfang der Verdauung eine Zeit lang wirken kann.

Aus einer Arbeit von *J. Wiesner* (37) über das Gummiferment sei hier nur hervorgehoben, dass sich dieses Ferment in den Gummiarten und in den in Gummi- und Schleimmetamorphose begriffenen Geweben der Pflanzen findet. Dasselbe ist in die Kategorie der diastatischen oder stärkeumbildenden Enzyme zu stellen, vermag aber die Stärke nur in Dextrin, dagegen nicht in eine reducirende Zuckerart umzuwandeln. Vermuthlich ist dasselbe auch im Stande, Cellulose in Gummi oder Schleim überzuführen. Wird dasselbe, resp. ein Gummi, mit ein paar Tropfen wässriger Orcinlösung und mit conc. Salzsäure gekocht, so färbt sich die Mischung roth, violett und scheidet dann einen blauen Niederschlag aus, der in Weingeist löslich ist (ähnliche Reactionen erhält man auch mit Diastase, welche nach Rothfärbung einen braunen Niederschlag giebt, und mit Pepsin, dessen Niederschlag schmutzig violett gefärbt ist und sich in Weingeist mit rother Farbe löst); anstatt Orcin kann man auch Pyrogallol oder Phloroglucin anwenden.

Nach *L. Brasse* (38) wirkt die in der Kälte und möglichst rasch bereitete Diastase aus Gerstenkeimlingen (orge germée) auch auf rohe Stärke verzuckernd. Das Temperaturoptimum liegt bei 42°; die Verzuckerung erfolgt nur langsam, und wird durch den bereits gebildeten Zucker verlangsamt, selbst aufgehoben, worauf sie durch Verdünnung mit Wasser wieder in Gang gebracht werden kann. Eine Bildung von Dextrin konnte Vf. in seinen Versuchen nicht beobachten. Wird diese Diastase längere Zeit über 50° erhitzt, oder längere Zeit mit Alkohol von 63° G.-L. in Berührung gelassen, so verliert sie ihre Eigenschaften allmählich. Käufliche Diastase fand Vf. ohne Wirkung auf rohe Stärke.

A. Girard (39) hat die Gase untersucht, welche sich während des Aufgehens des mit Hefe oder mit Sauerteig vermischten Brodteiges entwickeln, und gefunden, dass dieselben 86—95 Proc. Kohlensäure und ausserdem Sauerstoff und Stickstoff in nahezu demselben Verhältnisse wie atmosphärische Luft enthalten. Ausserdem gelang es dem Vf., aus dem aufgegangenen Teige Alkohol in Substanz abzuscheiden, dessen Menge zu derjenigen der entwickelten Kohlensäure annähernd in demselben Verhältnisse stand, wie bei der alkoholischen Gährung. Hieraus ergiebt sich, dass die Umwandlung des compacten Teiges in poröses Brod das Werk einer alkoholischen Gährung ist.

Nach *A. Müntz* und *V. Marcano* (41) werden die stickstoffhaltigen

Bestandtheile des Fledermausguanos, der sich in vielen Höhlen Südamerikas in grossen Mengen findet, durch einen Mikroben in Nitrate verwandelt, welcher denen in der Salpetererde der gemässigten Zonen gefundenen ganz ähnlich, aber grösser ist. Durch den Regen werden diese Stätten des Salpeters allmählich beraubt, und wenn die abgeflossenen Gewässer anderwärts verdunsten, so hinterlassen sie die aufgelösten Nitrate.

Wenn man, nach *A. Müntz* (42), einer nitrificirbaren Flüssigkeit ein wenig Jodkalium zusetzt und dann durch gute Salpetererde langsam hindurchfliessen lässt, so bildet sich eine kleine Menge Jodsäure, und daneben auch anscheinend niedrigere Oxyde des Jods. Vf. hält es hiernach für sehr möglich, dass auch die Jodsäure, welche sich im natürlichen Natronsalpeter findet, durch Organismen gleichzeitig mit der Salpetersäure gebildet worden ist.

Derselbe (43) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über die Bildung der Lager von Natronsalpeter in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Diese Lager verdanken ihren Ursprung dem Stickstoff organischer Massen, welche sich unter dem Einflusse des Salpeterferments oxydirt haben.

2. Das Meerwasser oder vielleicht das Wasser von Salzteichen ist mit diesen Massen während ihrer Nitrification in Berührung gewesen.

3. Das salpetersaure Natron ist durch doppelte Zersetzung zwischen dem ursprünglich gebildeten salpetersauren Kalk und Seesalz entstanden.

4. Das salpetersaure Natron hat sich nicht an den Orten, die es jetzt inne hat, gebildet; es hat sich daselbst angehäuft, nachdem es den Ort seiner Bildung verlassen hat.“

Nach *W. Leube* (45) finden sich im alkalisch gährenden Harn wirksame und unwirksame Pilze; von den wirksamen verflüssigt der eine Nährgelatine, der andere nicht. Frisch gezüchtete Lungensarcine zersetzt Harnstoff ebenfalls energisch; ebenso gewisse „Luftpilze“. Durch Filtration gährenden Harns durch Thonzellen konnte Vf. keine Flüssigkeit erhalten, welche ein lösliches Harnstoffferment enthalten hätte.

Derselbe (46) hat die ammoniakalische Harngährung untersucht, und dabei folgende Resultate erzielt.

1. *Ueber die Frage des Eintritts von Pilzen als Gährungserreger in den Urin.* Fängt man Harn in sorgfältig sterilisirten Gläsern auf und lässt dieselben an verschiedenen Orten stehen, so zeigt sich, dass zwar in allen Gährung eintritt, aber nicht zur selben Zeit; daher muss der Gährungserreger von aussen in den Harn kommen. Dass dies Pilze sind, ist ausser Zweifel, da in allen gährenden Harnen solche gefunden werden, dieselben gezüchtet werden können und die Gährung durch Aussaat von Reinculturen hervorgerufen werden kann.

2. *Ueber die zur Anstellung von Harnstoffzersetzungsversuchen*

nothwendigen Versuchsanordnungen sei hier nur erwähnt, dass der angewandte Harnstoff ganz ammoniakfrei sein muss, dass die Glaskolben tagelang (zur Entfernung des sich lösenden Alkali) ausgekocht werden müssen, dass die Sterilisirung der Harnstofflösung nicht durch Erhitzen bewirkt werden darf, sondern nur durch Eintragen von auf 106° erhitzt gewesenem Harnstoff in ebenso erhitzt gewesenes, wieder erkaltetes Wasser. Der Fäulnisspilz „Proteus" wirkt nicht auf Harnstoff, wohl aber Culturen von Lungensarcine, sowie Pilzculturen aus der Luft.

3. *Ueber die harnstoffzersetzenden Pilze im Urin* (von Vf. und E. Graser). Die Vff. haben nach der Methode von Koch Reinculturen angefertigt von Pilzen, die sich im gährenden Harn entwickelt hatten. Sie beschreiben: Bacterium ureae, welches die stärkste Wirkung auf Harnstoff hat; Micrococcus ureae mit nahezu ebenso starker Wirkung; sehr kleine, ziemlich dicke Stäbchen von meist ovaler Form; kleinste Stäbchen mit gleichmässigen, ziemlich scharf abgeschnittenen Enden, welche letztere beiden ebenfalls den Harnstoff zersetzen.

4. *Ueber die Frage nach der Existenz eines ungeformten, harnstoffzersetzenden Fermentes.* Vf. hat Harn, welcher durch Impfung mit Reinculturen der erwähnten Pilzarten in Gährung versetzt worden war, durch sorgfältigst sterilisirte Thoncylinder unter besonderen Vorsichtsmaassregeln filtrirt, in dem klaren Filtrate aber niemals die Gegenwart eines gelösten harnstoffzersetzenden Fermentes nachweisen können. Demnach sondern diese Pilze kein solches Ferment ab, sie zersetzen vielmehr den Harnstoff durch ihre Lebensthätigkeit. Vf. will aber deshalb noch nicht die Möglichkeit bestreiten, dass aus *schleimhaltigem zersetztem* Harn ein solches lösliches Ferment isolirt werden könne; dasselbe darf aber dann nicht als ein Product der vorhandenen Pilze angesprochen werden.

Nach Versuchen von *Sheridan Lea* (47) ist das lösliche Harnstofferment, welches von Torula ureae producirt wird, nicht in der die Zellen umgebenden Flüssigkeit, bezw. in dem faulenden alkalischen Harn enthalten, sondern nur in den Zellen selbst. Wird derartiger Harn durch wiederholte Filtration absolut geklärt und von Zellen befreit, so ist derselbe ohne Wirkung auf frische Harnstofflösung. Wenn man dagegen die Zellen durch absoluten Alkohol tödtet, dann trocknet und nun mit Wasser auszieht, so erhält man eine Lösung, welche auch nach vollständiger Klärung durch Filtriren sehr stark zersetzend auf Harnstoff wirkt. Durch Kochen der Flüssigkeit wird das Ferment zerstört, durch Alkohol wird es gefällt, und stellt dann ein weisses amorphes Pulver dar, welches sich in Wasser klar löst und keine besondere Reaction giebt, ausser einer schwachen Xanthoproteïnreaction und natürlich seiner besonderen Fermentwirkung auf Harnstoff. Die Beobachtungen stimmen also mit denen von Musculus völlig überein.

Vf. stellte im Anschluss an die beschriebenen Versuche noch einige weitere mit gewöhnlicher Bierhefe an, um zu sehen, ob das Invertin sich ebenso verhält, wie das Harnstofffferment. Er fand in der That eine vollkommene Analogie; das Invertin ist nicht in der die Hefezellen umgebenden gährenden Flüssigkeit enthalten, denn diese ist — von Zellen völlig befreit — ohne Wirkung auf Rohrzucker; auch kann man aus derselben durch Alkohol kein Ferment fällen, wohl aber liefern die mit Alkohol getödteten und an der Luft getrockneten Zellen bei Behandlung mit Wasser eine Lösung, welche auf Rohrzucker stark invertirend wirkt. Vf. ist deshalb der Ansicht, dass das Invertin und das Harnstofffferment als nicht diffusible Körper nicht aus dem Zellprotoplasma durch die Cellulosehaut desselben durch Diffusion entweichen können; ist dagegen das Protoplasma durch Alkohol getödtet und die Zellhaut durchbrochen, so kann es dann durch Wasser ausgezogen werden. Dass das Invertin bei der Gährung nicht verbraucht wird, ergiebt sich daraus, dass eine mit demselben versetzte gährende Flüssigkeit nach Vollendung der Gährung immer noch auf Rohrzucker einwirkt, während dies ohne Invertinzusatz nicht der Fall ist. Das durch wiederholte Fällung mit Alkohol möglichst gereinigte Invertin ist ein amorphes weisses, in Wasser klar lösliches Pulver, welches aber noch die Xanthoproteïnreaction giebt.

J. Béchamp und *A. Dujardin* (48) haben die Jequirityzymase oder das Jequiritin von Bruylants und Vennemann untersucht und gefunden, dass dasselbe in den Samen direct enthalten ist und sich nicht erst, wie Bruylants und Vennemann annehmen, beim Keimen derselben bildet. Ausserdem ist es ihnen gelungen, nachzuweisen, dass dasselbe ein Gemenge zweier Körper ist, von denen der eine aus der wässrigen Lösung durch Essigsäure, ähnlich dem Legumin, gefällt wird ($[\alpha]_j = -53{,}8$—$55{,}0^0$) und keine Entzündung im Auge hervorruft, während der andere aus der Mutterlauge des vorigen durch Alkohol gefällt wird ($[\alpha]_j = -66{,}8^0$) und Entzündung veranlasst. Aehnlich verhielten sich die aus gekeimten Samen extrahirten Substanzen.

Dieselben (49) zeigen: „1. dass die aus den Jequiritykörnern isolirten Microzymas die entzündliche Wirkung der Jequirityzymase besitzen; 2. dass sie, wie diese, Stärkekleister zu verflüssigen vermögen; 3. dass sie sich zu Bakterien entwickeln können; 4. dass sie, in eine Vene injicirt, den Tod und dieselben Störungen bewirken, wie die Jequirityzymase; 5. dass der filtrirte Jequirityaufguss oder die Lösung der Jequirityzymase unwirksam wird, wenn man sich Bakterien darin bei Luftzutritt entwickeln lässt, selbst wenn diese anwesend sind.“

Berichtigung. S. 248, Z. 5 v. u. ist hinter „Temperaturdifferenz“ einzuschalten: „von $2{,}1^0$“.

Register zur zweiten Abtheilung.

Physiologie.

Abeles, M., Glykogengehalt verschiedener Organe im Coma diabeticum 431. 432.

Achard, A., Galvanometer von Lippmann 5.

Adami, J. G., Function der Glomeruli in den Nieren 412.

Agnew, C. R., Bleibende Pupillarmembran 116. Ophthalmoskopie 143.

Aguilar Blanch, J., Astigmatismus 141.

Albertoni, P., Wirkung des Traubenzuckers auf Blutdruck und Harnabsonderung 327.

Albertoni, P., und Pisenti, G., Nierenveränderungen bei Darreichung von Aceton 431.

Albertoni, P., u. Tizzoni, G., Folgen der Exstirpation der Schilddrüse 61.

Albini, G., Optometrie 141.

Albitzky, P., Stoffwechsel im Thierorganismus bei Ueberschuss von Kohlensäure 311—313.

Alix, Sinnestäuschung 161.

Allen, S. E., Einwirkung der Salze auf die künstliche Fibrinverdauung 220.

Allihn, F., Wirkung der verdünnten Salzsäure auf Stärkemehl 346.

Alvarez, Tuberculose der Hornhaut 86.

Amick, W. R., Licht- und Farbensinn 176.

Amthor, C., Nucleïn der Weinkerne 379. 380.

Ancke, Einseitige Verfärbung des Sehnerven nach Commotio retinae 101. Retinitis pigmentosa 105. Ectropium uveae congenitum 117.

Andeer, J., Hauptsitz der aromatischen Verbindungen im Säugethierkörper 355.

Angelucci, Sehcentren 132. Neue Theorie über den Sehact 149. 150.

v. Arlt, Microphthalmus und Anophthalmus congenitus 118.

Armaignac, Sehen mit einem Auge 161. Wiedererlangung des Gesichtssinns Blindgeborener 161.

Arnold, C., Bestimmung der Chloride im Harn, in der Milch und in serösen Flüssigkeiten 433.

Aronsohn, E., Wärmecentrum im Grosshirn 76.

Aronsohn, E., und Sachs, J., Fiebererzeugende Wirkung gewisser Hirnverletzungen 79. 80.

Aronson, H., Apnoe bei Kaltblütern und neugeborenen Säugethieren 65. 66.

d'Arsonval, Calorimeter für Menschen 78.

Aubert, E., Hornhautkrümmung 154.

Aubert, P., Giftwirkung der organischen und anorganischen Urinbestandtheile 204. 421.

Axenfeld, D., Fussphänomen 33. Reflexe am abgeschnittenen Kopfe des Frosches 38. Mitschwingen der Schneidezähne beim Singen 74. Wirkung der Halogene auf das Hämin 358. 359. Eiweissreaction 400.

Ayers, S. C., Anästhesie der Retina 100. Amblyopia alcoholica 100.

Baas, Bulbusstellung nach Cocaingebrauch 92. Periodisches Blausehen 191.

Badal, Wirkung der Exstirpation der Thränendrüse auf die Thränenabsonderung 87.
Baginsky, B., Ohrlabyrinth des Hundes 195.
Baldi, D., Bewegungsstörungen nach Durchschneidung der hinteren Spinalwurzeln bei Hunden 33.
Baltus, Augenlinse vom Rind 96.
Barck, C., Augenmuskellähmung 128.
Bargellini, D., Zusammenhang von Augen- und Ohraffectionen 115.
Baroffio, F., Refraction und Sehschärfe beim Militärdienst 192.
Barraquer, Sympathische Ophthalmie 113.
Barret, Geschwindigkeit des Accommodationsactes im Auge 126—128. 161. Methode zur Demonstration von Scheiner's Experiment 157.
Barrett, J. W., Untersuchungen über den ersten Herzton 48. Blutgefässe der Retina 99.
de Bary, W., Niedere Organismen im Mageninhalt 211.
v. Basch, S., Darminvagination 70. 71.
Basso, B., Sehstörungen bei Gehirnabscessen 134.
Baum, J., Künstliche Darstellung von Hippursäure 355.
Baumann, E., Abkömmlinge der Brenztraubensäure 343.
Baumstark, F., Chemische Untersuchung des Gehirns 405—409.
Bayliss und Bradford, Secretionsströme 15.
Beaunis, Somnambulismus 27. Reflexe 33.
Béchamp, Optische Wirksamkeit einer Lösung von Baumwolle in Kupferoxydammoniak 346.
Béchamp, A., Mikrozymas 436.
Béchamp, J., und Dujardin, A., Jequirityzymase 450.
Bechterew, W., Zwangsbewegungen bei Zerstörung der Hirnrinde 28.
Beevor, C. E., Componenten des Plexus brachialis 26.
Bègue, Angeborener doppelseitiger Irismangel 116.
Behrend, Veränderungen in den Eiweissstoffen verschiedener Samen und der Kartoffeln beim Dämpfen unter hohem Druck 337. Synthese von Körpern der Harnsäurereihe 392—394.
Beilstein, F., Handbuch der organischen Chemie 3.
Bell, F. J., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie und Physiologie 3.
Bellarminoff, L. E., Photographische Darstellung d. Stimmbandsschwingungen eines künstlichen Kehlkopfes 74. Wirkung des Cocains im Auge 91. Pupillarbewegung 121.
Bellonci, G., Centrale Endigung der Nn. optici bei den Säugethieren 132.
Benczúr, D., Hämoglobingehalt des menschlichen Blutes bei Chlorose und Anämie 246. 247.
Bennet, E. H., Ophthalmoskopie 142.
Benson, Monoculare Mikropsie 169.
Benson, A. H., Tuberculose der Cornea und Iris 85. Augenspiegel mit Plan- und Concavspiegel 147.
Berger, Zonula Zinnii 93. Refractionsophthalmoskop mit variablem Intervall zwischen je zwei Correctionsgläsern 143. Rothsehen 190.
Berger, O., Localisation der corticalen Sehschärfe beim Menschen 137.
Bergh, Anton, Untersuchung der Functionen des Auges ohne Augenspiegel 145.
Berlin, R., Haltung des Kopfes beim Schreiben 191.
Bernheim und Charpentier, Hallucinatorisches Bild und wirkliches Bild 161.
Bernheimer, St., Nervenfaserschicht der menschlichen Netzhaut 102.
Berson, Sehnervenatrophie 102.
Bert, P., Versuche an Hingerichteten 62.
Berthelot, Stickstoffaufnahme verschiedener Bodenarten 308—310.
Berthold, E., Wirkung des Cocain 92. 209.
Bertillon, A., Farbe der Iris 93. 192.
Bertin-Sans, E., Entdeckung der Simulation von Amblyopie und einäugiger Blindheit 144.
Beselin, O., Gleichgewichtsstörung der lateralen Augenmuskeln bei Kindern 129.

Bettelheim, K., Antipyrin 206.
Beyer, H. G., Einfluss der Wärme auf das Herz der Schildkröte 48. Wirkung des Atropins auf das Herz 207.
Bickerton, T. H., Linsenstaar durch Verletzung des Auges 155. Farbenblindheit 178.
Biedermann, Elektrische Erregung des Schliessmuskels von Anodonta 16. 17. Veratrinisirter Sartorius von Rana temporaria 17.
Biel, J., Eiweissstoffe des Kefir 269.
Biggs, Cocainwirkung 89.
Bikfalvy, K., Verdaulichkeit der verschiedenen Nahrungsstoffe 224—226. Einfluss der Alcoholica, des Borszéker Wassers, schwarzen Kaffees, Tabak, Kochsalz und Alaun auf die Verdauung 227—229.
Billet, A., Bacterium ureae 438.
Binz, C., Verhalten der Lymphkörperchen zum Chinin 203.
Bird, R., Bild der Retina 161.
Birnbacher, Doppelseitige angeborene Anomalie am hinteren Augenpole 103. 119. Cilio-retinale Gefässe 104.
Birnbacher, A., und Czermak, W., Glaukom 110. 111.
Bitot, Eminentia annularis cerebelli 27.
Blake, J., Zusammenhang zwischen chemischer Natur und Wirkung 205.
Blaschko, Tastsinn und Bedeutung der Wollhaare für denselben 197.
Bleuler, Combinirte seitliche Augenbewegungen 128.
Bleuler, E., und Lehmann, K. B., Einflüsse auf die Pulszahl des gesunden Menschen 48.
Blix, M., Myothermische Untersuchungen 18. 19. Flug der Vögel 74. Specifische Energie der Hautnerven 197.
Bloch, A. M., Musculäre Leitungsgeschwindigkeit und Sehnenreflexe 10. Gesichtswahrnehmung 161.
Blumberg, R., Einfluss der Schwere auf Kreislauf und Athmung 54. 55.
Blundstone, E. R., Glykogengehalt des Bindegewebes der Mollusken 410.
Boas, J., Verdauung 212.
Bochefontaine, Wirkung des Cinchonamins 209.
Bocklisch, G., Fäulnissbasen aus Fischen 445. 446.
Bodländer, G., Wirkung der Trichloressigsäure 202.
Boé, F., Pigmentschichten der Iris 94. Pupillendilatation 119.
Böhm, R., Cholin und eine muscarinartige Substanz in Boletus luridus u. Amanita pantherina 207. 208. 365.
Böhm, R., und Külz, E., Giftige Bestandtheile der essbaren Morchel (Helvella esculenta) 203.
Börnstein, E., und Herzfeld, Al., Oxydation der Lävulose 355.
Bohland, K., Grösse des Eiweissumsatzes beim Menschen 295. 296. Bestimmung des Stickstoffs im Harn 433. 434.
du Bois-Reymond, E., Thierische Electricität 3. 6. 13—15.
Bondi, S., Titration des Phenols mittelst Brom 435.
Bonnal, Körpertemperatur der Mutter und des Kindes bei der Geburt 77. 78.
Bonuzzi, P., Vasodilatatoren in den hinteren Rückenmarkswurzeln 59.
Borthen, Lyder, Zustandekommen der Seheindrücke, besonders des Farbensinnes 189.
Bosshard, E., Glutamin aus Zuckerrübensaft 342. Optisches Verhalten der Glutaminsäure 342. Neuer stickstoffhaltiger Pflanzenbestandtheil 395. Alantoïn, Asparagin, Hypoxanthin und Guanin in den Pflanzen 411. 412.
Botkin, S., jun., Zusammenhang der physiologischen Wirkung mit den chemischen Eigenschaften der Alkalimetalle 205.
Boucheron, Harnsäure im Speichel Gichtischer 397. 398.
Bourceret, Blutbewegung in den Venen des Fusses 45.
Bourquelot, Verdauung der Diastase durch Magensaft 226.
Bourquelot, Em., Zusammensetzung und Gährung von Invertzucker 437. 444. Aikoholische „elective“ Gährung 443.444. Identität der Diastase in den Lebewesen 446.
Bowditch, H. P., Nervenermüdung 24.
Bradford, Secretionsströme 15.

Bradford, H. W., Transplantation des Auges 81.
Brailey, Dehnung des Nerv. supratrochlearis 112. Vorrücken der Irisperipherie beim Glaukom 112. Sympathische Ophthalmie 114.
Brass, A., Grundriss der Anatomie, Physiologie und Entwicklungsgeschichte des Menschen 3.
Brasse, L., Wirkung der Malzdiastase auf rohe Stärke 447.
Brauneck, Theorie der Gesichtsempfindungen 160. 181.
Brissaud, Localisation der cerebralen Functionen 133. [129.
Bristowe, J. S., Augenmuskellähmung
Brouardel, P., und Loye, P., Wirkung des Schwefelwasserstoffs 204.
Brown, Gr., Contractilität der Bronchien 64. 65.
Brown, Horace T., und Morris, G. H., Nicht krystallisirbare Producte der Einwirkung von Diastase auf Stärke 349—352.
Browne, Edgar A., Sympathische Ophthalmie 114.
Brown-Séquard, Todtenstarre 24. Reflex-Analgesie 34.
Bruckmüller, A., Lehrbuch der Physiologie 3.
Brücke, E., Vorlesungen über Physiologie 3.
v. Brunn, A., Westien'scher Universalloupenhalter 146.
Buchner, Eduard, Einfluss des Sauerstoffs auf Gährungen 441. 442.
Bütschli, O., Glykogenähnlicher Körper in den Gregarinen 349.
Bugnon, E., Linsenkapsel, Zonula und Membrana hyaloidea 96.
Bull, O., Tabellen zur Bestimmung der Farbenperception 178.
Bunge, Schädliche Wirkung des Cocains auf die Hornhaut 92.
Burchardt, Dioptriemeter für das aufrechte Bild 143.
Burdenell Carter, Sehschärfe und Kurzsichtigkeit in den Schulen 192.
Burnett, Retrobulbäre Affectionen des Nerv. opticus 101. Ophthalmometrie 142. Cylindrische Gläser bei Astigmatismus 155.
Burnett, Swan M., Myopischer Astigmatismus 145.
Buxton, D. W., Wirkung schwacher Kali- und Kalklösungen auf den Herzschlag der Fische 50.

Calmels und Gossin, Chemische Zusammensetzung des Cocains 88.
Camerer, W., Geschmackssinn 197.
Canney, H. E., Willkürlich anhaltende Muskelcontractionen 23.
de Capdeville, Zusammenhang von Augen- und Ohraffectionen 115.
Carrière, Just., Sehorgane der Thiere 176.
Catell, J. M. K., Schwäche des Gesichtssinnes und des Verstandes 161.
du Cazal, L., Exophthalmus bei Kropf 115.
Cazeneuve, P., und Lépine, R., Schwefelnatrium und Steinkohlenderivate 202.
Chabry, L., Sphygmographie 46.
Chandelon, Th., Peptonisation 378.
Charpentier, Hallucinatorisches Bild und wirkliches Bild 161. Functioneller Connex beider Retinae 176. Gewöhnung des Auges an die Dunkelheit 176. Wahrnehmung der Helligkeitsunterschiede 176. 179. 180. Beziehungen zwischen Helligkeitsempfindung und Beleuchtung 177. Bestimmung der Intensität einer Farbenempfindung 180. Bestimmung der verschiedenen Farbentöne 180. Lichtempfindung und räumliche Wahrnehmung im Sonnenspectrum 180. Elemente der Retina für Helligkeitsempfindung und räumliche Wahrnehmung 180. 181.
Chauvel, Simulation einseitiger Amblyopie 148.
Cheatam, W., Augenanomalien 117.
Chibret, Transplantationsversuche mit Thieraugen 84. Farbenperception 178. Instrument zum Bestimmen der Farbenverwechseler und Farbenblinden 189.
Chicandard, G., Brodgährung 438.
Chittenden, R. H., und Allen, S. E., Einwirkung unorganischer Salze auf die Pepsinverdauung des Fibrins 220.
Chittenden, R. H., und Culbert,

W. L., Einfluss von Bromkalium und Bromammonium auf den Stoffwechsel des Menschen 303. 304.
Chittenden, R. H., und Cummins, G. W., Einfluss der Galle auf die stärke- und eiweisslösende Kraft des Speichels 216. Eiweissverdauende Kraft des Pankreasfermentes 232. Amyolytische Wirkung der Malzdiastase 446. 447.
Chittenden, R. H., und Lambert, Al., Postmortale Zuckerbildung in der Leber bei Anwesenheit von Peptonen 324.
Chittenden, R. H., und Martin, W. E., Einfluss der Temperatur auf die stärkelösende Kraft des Speichels 215.
Chittenden, R. H., und Painter, H. M., Einfluss therapeutischer und toxischer Agentien auf die diastatische Wirkung des Speichels 215. 216.
Chittenden, R. H., und Smith, H. E., Absorption von Arsenik durch das Gehirn 202. 313. Diastatische Wirkung des Speichels 214. 215.
Chittenden, R. H., und Whitehouse, H. H., Cinchonin 203. Einfluss des schwefelsauren Cinchonidins auf den menschlichen Stoffwechsel 304.
Chodin, Angeborene Anomalie der Iris 118.
Christiani, A., Physiologie des Gehirns 38. 136. Wärmecentren 80.
Ciaccio, G. V., Sehapparat zusammengesetzter Augen 132.
Ciamician, G., und Magnaghi, P., Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Alloxan 398. 399.
Citron, Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers 310.
Classen, Alex., Analytische Chemie 4.
Clevenger, S. V., Lehrbuch der vergleichenden Physiologie und Psychologie 3.
Coggin, D., Glaukom durch Sehnervenatrophie 108. Schwefelsaures Eserin bei Glaukom 108.
Cohn, Beleuchtungswerth der Lampenglocken 140. 141.
Cohn, H., Bestimmung der Sehschärfe und Brillen 145.
Cohn, R., Bedeutung des negativen Thoraxdruckes 63.
Colardeau, Izaru und Chibret, Farbenperception 178.
Coleman, J. J., und M'Kendrick, J. G., Wirkungen hoher Kältegrade auf Organismen 77.
Coleman, W. F., Tabaksamblyopie 100.
Combemale, Acetophenon 202.
Comby, Herpes zoster bei Kindern 115.
Conrad, M., und Guthzeit, M., Zersetzen des Zuckers durch Erhitzen mit verdünnten Säuren 354. Zersetzung von Galaktose und Arabinose durch verdünnte Säuren 355.
Cornwall, Astigmatismus 141. 155.
da Costa Simões, A. A., Sphygmograph 46.
Couper, Neuer Augenspiegel 143.
Csapodi, Amaurose bei Hysterie 100.
Culbert, W. L., Einfluss des Bromkalium und Bromammonium auf den Stoffwechsel des Menschen 303. 304.
Culbertson, Astigmatismus 145.
Cummins, G. W., Einfluss der Galle auf die stärke- und eiweisslösende Kraft des Speichels 216. Pankreasferment 232. Amyolytische Wirkung der Malzdiastase 446. 447.
Cybulski, N., Photohämotachometer 53.
Czermak, W., Structur der Zonula Zinnii 93. 96. 97. Pathologischer Befund bei Glaukom 110. 111.

Daguillon, Staphyloma pellucidum der Cornea 154.
Dahlerup, L., Ophthalmoskopische Refractionsbestimmung 142.
Danilewsky, B., Thierischer Hypnotismus 27. Kraftvorräthe der Nahrungsstoffe 284. 285.
Darkschewitsch, Bedeutung der hinteren Commissur des Gehirns 34. 35. 136. 137.
Davezac, Augenmuskellähmung 128.
Debenedetti, Bestimmung des Augendrehpunktes 160.
Deeren, Mechanismus der Accommodation des Auges 126. Entoptische Erscheinungen (fliegende Mücken) 172.

Dehenne, Sklerotomie 108. Lähmung der äusseren Augenmuskeln 128.
Dehérain, P. P., Bereicherung des Wiesenbodens an Stickstoff 278.
Dehmel, B., Einfluss freier Säure auf die Verdauungsvorgänge im Körper der Herbivoren 313. 314.
Deichmüller, A., Szymanski, F., und Tollens, B., β-Hydroxybuttersäure aus diabetischem Harn 340. 341.
Delefosse, E., Harnanalyse 4.
Delsaux, E., Athmung der Fledermäuse 265. 266.
Demeny, Doppelstützstadium d. Füsse beim Gehen 72. Mechanismus des Sprunges ohne Anlauf 72. 73. Geleistete Arbeit beim Gehen 74. 74.
Dennet, W. S., Astigmometer 142. Elektrisches Licht im Griff des Ophthalmoskops 147.
Denys, J., Wirkung des Strychnins 207.
Dessauer, Zusammenhang zwischen Zonula und Glaskörper 97.
Deutschmann, R., Sympathische Ophthalmie 114.
Dickey, J. L., Angeborene Ectopia lentis 117.
Dickinson, W., Pupillenerweiterung 119.
Dietrich, E., Wirkungen des Rubidium- und Cäsiumchlorids auf den quergestreiften Muskel 205.
Dillner, Hj., Globuline des Hühnereiweisses 374.
Dimmer, Blasenbildung auf der Cornea 86.
Dimmer, F., Angeborene Augenstörungen 116.
Dixon Mann, J., Wirkung der Electricität auf den Herzschlag des Menschen 48.
Dixon, S. G., Nicotin 202.
Dobroklonsky, W., Wirkung der Grindelia robusta auf das Herz und die Circulation 203.
Dobrowolsky, Ursache der farbigen Ringe beim Glaukom 111. Farbenempfindung bei Reizung der Netzhaut 177.
Dobrowolsky, W., Entstehungsweise der Myopie 112.
Dodds, W. J., Centrale Sehstörungen 134.
Dogiel, A., Bau der Retina bei Triton cristatus 132. Eiweisskörper d. Frauen- und Kuhmilch 271—274.
Dolgenkow, W., Verbrennung der Conjunctiva bei gleichzeitiger Anwendung von Jod und Quecksilber 86.
Donath, J., Grenzen des Temperatursinns im gesunden und kranken Zustand 200.
Dor, Irisanomalie 118. Farbenblinde 189.
Dransart, H., Iridektomie bei Glaukom, Myopie und Netzhautablösung 112.
Dreser, H., Chemie der Netzhautstäbchen 150—152. Histochemisches zur Nierenphysiologie 415. 416.
Dubois, Ch., und Padé, L., Fette 341.
Duboscq, Apparat zur Bestimmung des Farbensinns 189.
Duclaux, E., Keimung in einem Boden ohne Mikroben 436. Lebensdauer und Lebensfähigkeit der Mikroben 436. 438.
v. Düring, E., Fermentintoxication u. ihre Beziehungen zur Thrombose und Embolie 251. 252.
Dujardin, Angeborene Anomalie des Auges 116.
Dujardin, A., Jequirityzymase 450.
Durègne, Einfluss des elektrischen Lichtes auf die Sehschärfe 194.
Duval, M., Entwicklung des Auges 116.
Duvillier, E., Kreatin und Kreatinin 337.
van Duyse, Erythropsie 190.
Dyes, A., Verhütung von Augentrübung und Blindheit 192.

Eales, Aniridia congenita mit Dislocation der schichtstaarähnlich getrübten Linsen nach oben 116.
Eales, H., Strabismus convergens 129.
Ebbinghaus, H., Gedächtniss 29.
Eckhard, C., Geschichte der Experimentalphysiologie des Nervensystems 26. 128. Wirkung des Vagus auf das Frosch- und Schildkrötenherz 51. Strychnintetanus während der künstlichen Respiration 207.
Edinger, Verlauf der centralen Hirnnervenbahnen 133.

Edmunds und Lawford, Neuritis optica bei Cerebraltumoren 106.
Efron, J., Verhalten der Nerven gegen äussere Einflüsse 8. 9.
Ehrhardt, W., Einfluss elektrischer Ströme auf das Gesichtsfeld 144.
Ehrlich, P., Sauerstoffbedürfniss des Organismus 149. 292. 293. Drüsenfunctionen 277. Intravenöse Injectionen mit Methylenblau 291. 292.
Ehrmann, S., Innervation der Darmbewegungen 70.
Eichbaum, F., Aponeurose des Bulbus und der Augenmuskeln bei den Haussäugethieren 130.
Einhorn, M., Gährungsprobe zum Nachweis von Zucker im Harn 432.
Einthoven, W., Stereoskopie durch Farbendifferenz 174. 175.
Eisenlohr, Augenmuskellähmung 128.
Ellenberger und Hofmeister, V., Maulhöhlendrüsen der Haussäugethiere 216. 217. Magensaft und Magenschleimhaut der Schweine 218. 222. Verdauungssäfte und Verdauung des Pferdes 232—235. Galle der Haussäugethiere 238.
Ellinger, L., Optische Gesetze für Schrift und Schreiben 132. 191.
Ellis, F. W., Frosch-Plethysmographen 57.
Emerson, J. B., Ophthalmoskopiren 143.
Emich, Friedr., Verhalten der Gallensäuren zu Leim und Leimpepton 401.
Emmert, E., Keratitis dendritica 85. Ophthalmoskopische Refractionsbestimmung 145.
Engelhardt, Ophthalmoskopie 142.
Engelskjön, C., Elektrotherapeutische Gesichtsfeldprobe 144.
Errera, Leo, Glykogengehalt der Bierhefe 410.
Escherich, Th., Sputumferment 217.
Eulenburg, Wärmecentrum im Grosshirn 80. Prüfung des Wärme- und Kältesinns 200.
Euling, W., Schleimige Milch 275. 276. Milchalbumine 373. 374. Casein der Kuhmilch und Labfermentwirkung 376. 377.
Eversbusch, Wirkung und Anwendung des Cocains am Auge 90. Feinerer Bau der Iris der Säugethiere 92.
Ewald, Stereoskop 161.
Ewald, C. A., Fieber und Kohlensäuregehalt des arteriellen Blutes im Fieber 240.
Ewald, C. A., und Boas, J., Verdauung 212.
Exner, S., Faservertheilung mehrerer Nerven in einem Muskel 25. Grosshirnrinde 132. Mikro-Refractometer 138. Sinnestäuschung 169.

Falchi, Accommodation nach Pilocarpininjection ins Auge 125.
Falck, F. A., Einfluss des Alters auf die Wirkung des Strychnins 207.
Falk, F., Wirkung der Gifte im Status nascendi 204.
Fano, Gefässe der Chorioidea 81. Sympathische Ophthalmie 113.
Fano, G., Bulbäres Gangcentrum bei Amphibien und Reptilien 34. Nerven der Gefässe an Hand und Fuss 60.
Fauchart, Sympathische Ophthalmie 113.
Fechner, G. Th., Maassbestimmungen des Raumsinnes 197. [310.
Fehling, Arzneimittel bei Stillenden
Fellner, L., Wirkungen der Hydrastis canadensis 206. 207.
Féré, Beziehungen der Gesichtsempfindungen zur Muskelkraft 161.
Féré, Ch., Localisation von Sehstörungen im Gehirn 138.
Féré und Londe, A., Gesichtswahrnehmung 161.
Ferguson, R. M., Dioptriesystem 141.
Ferret, Retinitis pigmentosa 105.
Ferri, Umgekehrtes Bild auf der Retina 143. Perimetrie 147.
Ferrier, Dilatatorfasern der Iris 128.
Ferrier, D., Störungen nach Verletzungen der Grosshirnhemisphären 133.
Ferrier und Yeo, Störungen nach Grosshirnverletzungen 133.
Fey, M., Stoffwechsel des Muskels 261 bis 264.
Fick, Adolf, Medicinische Physik 3. Wärmeentwicklung des zuckenden Muskels bei verschiedenen Temperaturen 19.

Fieuzal, Farbige Gläser der Brillen zur Schonung der Augen 141. Hygiene des Auges in den Schulen 191.
Filehne, U., Tabaksintoxicationsamblyopie 105. 106. Entstehungsart des Lichtstaubes, der Staarblindheit und der Nachbilder 172. 173.
Filia, Localisation der Hirnrindenfunctionen 133.
Finkelstein, Gesichtsfeldverengerung während der Menstruation 106.
Finlayson, J., Pupillen bei Stimmbandlähmung 119.
Fischel, W., Pepton in bebrüteten Hühnereiern 304. Pepton in Uterusfibromen 378. Peptongehalt der Lochien 426.
Flechsig, E., Einflüsse freier Säure auf die Verdauungsvorgänge im Körper der Herbivoren 313. 314.
v. Fleischl, E., Prävalenz-Hypothese Stricker's 6. Electrotonus 12. 13. Spectro-Polarimeter 138. 339. Hämometer 339.
v. Fleischl, Marxow, E., Bestimmung des Hämoglobins im Blute 339.
Fleischmann, W., Berechnung der einzelnen Bestandtheile der Milch 271.
Flesch, M., Pronation und Supination der Hand 71.
Flückiger, M., Kupferoxyd reducirende Substanzen des normalen Harns 426—428.
Fontan, Structur der menschlichen Chorioidea 102. Doppeltsehen auf einem Auge 160.
Forster, J., Einfluss des „Aschehungers" auf den Thierkörper 277. Kalkresorption im Thierkörper 315.
Fox, L., W., Sympathische Ophthalmie 114. Ophthalmoskopie 143.
François-Franck und Pitres, A., Reizversuche an der Hirnrinde 41. 42.
Frank, H. Hodges, Thrombose der Arteria centralis retinae 99.
Franke, E., Iriscolobom 118. Persistenz der Pupillarmembran 118.
Frankland, P. E., Befreiung des Wassers von Mikroorganismen 439. Beziehungen zwischen Mikroorganismen und chemischen Zersetzungen 440. 441.
Fredericq, L., Respiration und Circulation 46. Brusteingeweide 48. Hirnbewegungen 55. 56. Respirationshemmende Fasern des Vagus 67. Nervensystem und Wärmeproduction 80. Zahnschmelz 217. Salzgehalt des Blutes und der Gewebe bei Wirbellosen 245.
Frenzel, J., Temperaturmaxima für Seethiere 77.
Frenzel, Joh., und Weil, Th., Bestimmung des Kuhcaseins durch Fällung mit Schwefelsäure 276.
Frerichs, E., Zeitliches Auftreten der Salzsäure im Magensaft 218. 219.
Fresenius, C. R., Qualitative chemische Analyse 4.
v. Frey, M., und Gruber, M., Respirationsapparat für isolirte Organe 261.
v. Frey, M., und Wiedemann, E., Reizung motorischer Froschnerven mit der Holtz'schen Maschine 16.
Fritsch, G., Organisation des Gymnarchus niloticus 6.
Frost, Sympathische Ophthalmie 114.
Frost, A., Neuritis optica und Atrophie mit centralen Skotomen durch Schwefelkohlenstoff- und Schwefelchloridvergiftung 106. Accommodation aphakischer Augen 125. 155.
Fubini, S., und Luzzati, M., Darmbewegung 69. 70.
Fubini, S., und Spalitta, F., Lymphherzen der Batrachier 61.
Fuchs, Augenlider 87. 88. Anatomie der Iris 94. 95.
Fuchs, F., Periphere Atrophie des Sehnerven 106. Angeborene abnorme Kürze der Augenlider 116. Physiologie und Pathologie des Lidschlusses 128. Musculäre Asthenopie 129. Structur des Nerv. opticus 132. Ursachen und Verhütung der Blindheit 192.
Fuhr, A., Gradlinige Stromesschwankungen mit dem Fleischl'schen Rheonom 15. 16.
Fulton, J. F., Retinale Blutung 99.

Gadow, H., Herznerven von Krokodilen und Schildkröten 51.
Gaglio, G., Wirkung des Curare auf die Leber 202.

Galezowsky, Ophthalmoskopie 142. Perimeter 143.
Gallenga, Glaukom 108. Congenitaler Hydrophthalmus 109. Apparat zur Messung der Grundlinie der Augen 129. 149.
Gaskell, W. H., Hemmungsnerven 45. Herznerven von Krokodilen und Schildkröten 51. Structur und Function der Gefäss- und Eingeweidenerven 56.
Gautier, A., Constitution und Zersetzung der Eiweisskörper 366. Alkaloide aus Zersetzung von Eiweisskörpern 437.
Gazepy, Binoculares Optometer und Astigmometer 145. 146.
Geissler, E., Bestimmung des Fettes in der Milch 267.
Genersich, G., Pankreasverdauung 229—231.
Genth, C., Harnstoffausscheidung beim Menschen 307. 308.
Geppert, J., Gasanalyse und ihre physiologische Anwendung 4.
Gerlach, Gehaltsbestimmung wässriger Glycerinlösungen 339.
Gerlach, L., Bebrütung von Vogeleiern nach Verletzung der Eierschale 304.
Germann, Refraction der Augen von Kindern 157.
Gernerus, H., Geheilter Diabetes mellitus und insipidus bei einem Säugling 414.
Gierke, H., Athmungscentrum 65.
Gillet de Grandmont, Perioptometrie 147.
Girard, Aimé, Gährung des Brodes 447.
Giraudeau, Farbeneindrücke im Gehör 178.
Giudici, V., Bestimmung der Myopie und Hypermetropie 143.
Glorieux, Z., Atropinconjunctivitis 86. 87.
Goldmann, E., Schicksal des Cysteins und Entstehung der Schwefelsäure im Thierkörper 329—331.
Goldscheider, A., Kälte-, Wärme- und Druckpunkte der Haut 198—200.
Goldzieher, Iriscysten 93. Angeborene Veränderung des Augenhintergrundes 103.
Gorup-Besanez, Lehrbuch der Chemie 4.
Gossin, Cocain 88.
Gotch, Electricität des Malopterurus 15.
Goyder, D., Entoptische Erscheinung 161.
Gradenigo, Neue Theorie über den Sehact 149. Retina des Froschauges 149.
Graham-Otto, Lehrbuch der Chemie 4.
Gram, Ch., Wirksame Bestandtheile von Asclepias curassavica, Asclepias incarnata und Vincetoxicum officinale 203. Entstehen der Ptomaïne 446.
Grashey, Aphasie und ihre Beziehungen zur Wahrnehmung 29. 161. Liquor cerebrospinalis 81.
Grasset, Wirkung des Cocain 88. 208.
Gray, Th., Farbenblindheit 178.
Green, J. R., Substanz der essbaren Vogelnester 390. 391.
Gréhant, N., und Quinquaud, Ch., Festigkeit der Blutgefässe bei Menschen und Thieren 55.
Grevy, J., Cocain 89.
Griess, P., und Harrow, G., Vorkommen des Cholins im Hopfen 365.
Griffith, Atrophie des Sehnerven 101. Gesichtsfeld 144.
Griffiths, A. B., Cephalopodenleber 237. Harnsäure in der grünen Drüse des Flusskrebses 411.
Grimaux, E., Eiweisskörper 337.
Grocco, P., Nachweis von Eiweiss im ikterischen Harn 435.
Gröger, M., Oxydation von Talgfettsäuren 341.
Grohmann, W., Wirkung pflanzlicher Mikroorganismen auf die Blutgerinnung 253. 254.
Gruber, M., Respirationsapparat für isolirte Organe 261.
Grünhagen, A., Lehrbuch 3. Electrotonus 11. 12.
Grützner, P., Electrolytische Wirkung von Inductionsströmen 6. Erregungsvorgänge im Nerven 8. 9.
Grunmach, E., Pulsgeschwindigkeit bei Erkrankungen des Circulationsapparates und bei Einwirkung toxischer Mittel 46.

Gubbe, O., Optisches Drehungsvermögen des Invertzuckers 335.
v. Gudden, Localisation der Grosshirnrindenfunctionen 43. 44. 133. Sehnerven, Sehtractus, Verhältniss ihrer gekreuzten und ungekreuzten Bündel, Seh- und Pupillarfasern und deren Centren 136.
Günther, Localisation des Grosshirnmantels 133.
Gunn, M., Augenvorfall und Sehnervenatrophie 102. Neuer Augenspiegel 143.
Guthzeit, M., Zersetzung des Zuckers durch Erhitzen mit verdünnten Säuren 354. Zersetzung von Galaktose und Arabinose durch verdünnte Säuren 355.

Haab, Simulation von Blindheit oder Schlechtsehen und Nachweis derselben 144.
Haadel, M., Acute genuine Neuritis optica 101.
Hällstén, K., Electrische Erregung sensibler Nerven 18.
Haensell, P., Glaskörper des Auges 93.
Haidlen, R., Fruchtwasser 303.
Halliburton, W. D., Blut zehnfüssiger Crustaceen 255—258. Chitin bei den Mollusken 338. Knorpel von Sepia und Limulus 409. 410.
Hallopeau, Localisation eines Falles von Blindheit 134.
Hammarsten, O., Gehalt des Caseins an Schwefel und Schwefelbestimmungen in Proteïnstoffen 374—376. Mucin und mucinähnliche Substanzen 383 bis 390.
Hansen, H., Aschen von Kuhmilch 268. 269.
Harlan, Hereditäres Glaukom 109. Myopie 109. Augengläser 142.
Harnack, E., und Dietrich, E., Wirkungen des Rubidium- und Cäsiumchlorids auf den quergestreiften Muskel 205.
Harrow, G., Vorkommen des Cholins im Hopfen 365.
Hartridge, Ophthalmoskopie 142.
Hauser, G., Mikroorganismen im lebenden Gewebe gesunder Thiere 439.
Haushofer, K., Mikroskopische Reactionen 4.
Haycraft, J., Druckempfindungen 196. Einfluss des Secretes des medicinischen Blutegels auf die Blutgerinnung 240.
Hefftter, Ausscheidung des Schwefels im Harn 419. 420.
van der Heide, W., Cumulative Wirkung des Digitalins und Helleboreïns 203.
Heidenhain, R., Vivisection 4.
Heinemann, C., Doppelseitige Amaurose bei Epilepsie 100.
Hempel, W., Sauerstoffbestimmung 333.
Henius, Doppelseitige Erblindung infolge von Puerperalinfection 101.
Henneberg, W., und Stohmann, F., Bedeutung der Cellulosegährung für die Ernährung der Thiere 279.
Herfeldt, A., Harnstoffausscheidung bei gesunden und fiebernden Menschen 278.
Hering, E., Farbensehen und Farbenblindheit 182—185. 186.
Hermann, L., Lehrbuch der Physiologie 3. Ursache des Electrotonus 12. 13. Wirkung galvanischer Ströme auf Organismen 35. Stickstoffoxydulgas und Trichloressigsäure 202.
Herrmann, P., und Tollens, B., Zucker der Schneebeeren 335. Reactionen des Saccharins 399.
Herroun, E. F., Summationserscheinungen bei doppelter, directer oder indirecter Reizung 11.
Herroun, E. F., und Yeo, G. F., Muskelton 19.
Herzen, A., Versuche am Kopfe eines Hingerichteten 38. 39. Spaltung des Temperatursinns in zwei gesonderte Sinne 198.
Herzenstein, U., Syndesmometrie 149.
Herzfeld, Al., Maltodextrin 352. Oxydation der Lävulose 355.
Hesse, O., Fett oder Wachs aus der Chinarinde 342.
Heuse, Uebelkeit durch Cocaingebrauch 91.
Hickson, S. J., Retina der Insekten 132.
Higgins, C., Neuro-paralytische Ophthalmie 115. Angeborene Irisanomalie 118.

Hilbert, Licht- und Farbensinn 182. Gelbsehen 190.
Hilbert, R., Genuine Atrophia nervorum opticorum beim Hunde 102. Postembryonale Entwicklung der Säugethieraugen 116. Subjective Farben und die Hering'sche Farbentheorie 178. Verhalten der Farbenblinden gegenüber der anomalen Dispersion 187.
Hill, A., Gehirn und Nervensystem 29.
Hillebrand, F., Milchzufuhr und Jodkaliumausscheidung des Säuglings 277.
Hiller, H., Zusammensetzung der Knochen 340.
Hinde, A., Paralyse der Irismusculatur 119.
v. Hippel, Cocain 89.
Hirschberg, Arteria centralis retinae 99. 104. Sehnervenleiden bei Schädelmissbildung 101. Colobom der Iris und Chorioidea 118. Messung des Schielgrades und Dosirung der Schieloperation 129. Zusammensetzung zwischen Epicanthus und Ophthalmoplegie 129. Gelbsehen und Nachtblindheit bei Ikterischen 190. 191. Blausehen 191.
Hirschberg, J., Doppelseitige totale Amaurose im Verlauf einer Anämie 104.
Hock, Keratitis dendritica exulcerans 85.
Hodges, F. H., Glaukomanfall nach Homatropin 108.
Högyes, Einrichtung des die Augenbewegungen associirenden Nervenmechanismus 128.
Höltzke, Wirkung des Cocain auf die Pupille 91. Intraocularer Druck 109. 110.
Hönig, M., und Schubert, St., Aetherschwefelsäuren einiger Kohlehydrate 344—346.
Hoffmann, Keratitis und die Entstehung des Hypopyon 86.
Hoffmann, F. W., Embolie eines Astes der Artia centralis retinae mit hämorrhagischem Infarct 104.
Hoffmann, H., Körperperception 198.
Hofmeister, Neues Eiweissreagens zum Nachweis von Albuminurie 435.
Hofmeister, F., Resorption und Assimilation der Nährstoffe 296—300.
Hofmeister, Fr., und Schütz, E., Bewegungen des Hundemagens 69.
Hofmeister, V., Maulhöhlendrüsen der Haussäugethiere 216. 217. Magenschleimhaut u. Magensaft der Schweine 218. 222. Verdauungssäfte und Verdauung des Pferdes 232—235. Celluloseverdauung beim Pferde 236. 237. Galle der Haussäugethiere 238.
Hogg, J., Farbenblindheit 178.
Hoisholt, A. W., Latenzzeit in den intramusculären Nervenenden 10. 11.
Holmgren, Uebergang vom normalen Farbensinn zur Farbenblindheit 187 bis 189.
Holz, Genuine Atrophia nervorum opticorum simplex progressiva bei Geschwistern 102.
Holzmann, C., Wesen der Blutgerinnung 249.
Hooper, Fr. H., Wirkung der Recurrenzreizung auf den Kehlkopf 74.
Hopmann, Zusammenhang von Nasen- und Augenaffectionen 115.
Hoppe-Seyler, F., Trennung des Caseins vom Albumin in der menschlichen Milch 267. Activirung von Sauerstoff durch Wasserstoff 276. Zersetzungsproducte der Blutfarbstoffe 336.
Horbaczewski, J., Synthese des Keratins 365. Zersetzungsproducte der Albuminoïde nach Einwirkung von Salzsäure 372. 373. Künstliche Harnsäure und Methylharnsäure 397.
Horsley, V. A., und Schäfer, E. A., Reizung der Hirnrinde, des Hemisphärenmarks und des Rückenmarks 42.
Horstmann, Anaesthesia retinae 105.
Hosch, Fr., Iriscysten 95.
Howe, Gradbestimmung der Anästhesie durch Cocain 144. Apparat zur Demonstration der Refraction und Accommodation 158.
Howe, L., Manometrische Untersuchungen über die Pulsschwankungen im Auge 110. Persistenz der Pupillarmembran 116. Veränderungen des intracularen Druckes und Bestimmung derselben 144.
Hull, J. M., Glaukom durch Sehnervenatrophie 108.
Hunicke, W., Anomalie der retinalen Blutgefässe 99.

Hutchinson, Reflectorische Ophthalmie 115.

Jackson, Edw., Ophthalmoskopie 143.
Jacobson, L., Beziehungen des Hörnerven zum Gleichgewicht 195. Telephonischer Apparat zur Untersuchung und Behandlung des Gehörorgans 195.
Jacoby, Carl, Harnstoffbestimmung nach Knop-Hüfner 434.
Jäderholm, A., Methämoglobin 357.
Jaesche, E., Normalruhelage d. Augen 131. 132.
de Jager, Corneafärbung 85.
de Jager, S., Respiratorische Blutdruckschwankungen 53. 54.
v. Jaksch, R., Flüchtige Fettsäuren im Urin 417. 418. Phenylhydrazin als Reagens auf Zucker im Harn 432.
Jan, Augenmuskellähmung nach Tabaksintoxication 128.
Jatzow, R., Gesichtsfelddefect durch ein Chorioidealsarkom 137.
Javal, Hornhautkrümmung 154.
Jaworski, W., Wirkung des Karlsbader Thermalwassers auf die Magendarmfunction 211.
Jeanselme, E., und Lermoyez, M., Absterben und postmortale Erscheinungen an Muskeln und Nerven von Choleraleichen 24.
Jegorow, J., Wirkung der langen Ciliarnerven auf die Pupillenerweiterung 123.
Jessop, Pupillarbewegung 121. 122. Wirkung des Cocain auf die Pupillen 203.
Jessop Walter, Wirkung des Cocain im Auge 91.
Imbert, A., Methode zur Bestimmung der genauen Nummer und Axe eines Cylinderglases 139. 140. Brillenbestimmung und Veränderung der Accommodation mit dem Alter 141. Theorie der Ophthalmotonometer 148.
Johannessen, A., Wiederkäuen beim Menschen 67.
Johansson, J. E., Verhalten des Serumalbumins zu Säuren und Neutralsalzen 373.
Jolly, Fr., Electrischer Leitungswiderstand des menschlichen Körpers 5.
Jones, A. E., Gesichtsempfindung 160.
Jones, E. W., Netzhautblutung infolge von Malariafieber 99. 105.
Joubert, Electricität und Magnetismus 3.
Joulie, H., Stickstoffaufnahme des bebauten Bodens 310.
Issekuts, L., Ophthalmometrie-Tafeln 142.
Istamanoff, S. S., Wechselseitige Beziehung zwischen der Temperatur des Gehörgangs und der Hirntemperatur 77.
Just, Herabsetzung des Augendrucks nach Cocaingebrauch 92.
Izaru, Farbenperception 178.

Kaess, L., Erection und Bau der Corpora cavernosa vestibuli 58. 59.
Kandinsky, V., Sinnestäuschungen 161.
Kanelles, S. J., Gesichtssinn 161.
Karassevitsch, Sehschärfe der Marine-Soldaten 192.
Kaschanowski, P., Oculo-pupilläre Centren 119. 120. 121.
Katschanowski, P., Oculo-pupilläre Centren 39. 40.
Katzaurow, Ausreissung des N. infratrochlearis bei Ciliarschmerzen und bei Glaukom 112. Nucleäre Ophthalmoplegie 128.
Kazem-Beck, A., Innervation des Schildkrötenherzens 51.
Kennepohl, G., Einfluss freier Säure auf die Verdauungsvorgänge im Körper der Herbivoren 313. 314.
Kent, W. H., und Tollens, B., Milchzucker und Galaktose 353.
Kétli, Ophthalmoplegia chronica progressiva 128.
Ketteler, E., Theoretische Optik, gegründet auf das Bessel-Sellmeier'sche Princip 138.
Keyser, P. D., Sympathische Ophthalmie 113.
Kiesselbach, W., und Wolffberg, L., Einseitige Schwachsichtigkeit und Schwachhörigkeit 105.
Kiliani, H., Isosaccharin 343. 344. Isosaccharinsäure 344. Metasaccharin 344. Galaktonsäure 344. Cyanhydrin der Lävulose 354. 355.

Kipp, C. J., Angeborener Defect der Iris und Chorioidea 116.
Kirchhoff, Centrum ano-vesicale beim Menschen 31.
Klikowicz, St., Einfluss einiger Arzneimittel auf die künstliche Magenverdauung 220. 221.
Klug, Ferd., Pankreasverdauung 229 bis 231.
Klumpke, Mlle., Lähmung des Nerv. sympathicus und oculomotorius 115.
Knapp, Wirkung des Cocain im Auge 90. Acute Myelitis mit beiderseitiger Ophthalmoplegie und Stauungspapille 101. Ertaubung nach Cerebrospinalmeningitis mit gleichzeitiger Erkrankung beider Augen 101. Embolie der Netzhautarterie mit Freibleiben des maculären Seitenastes 104.
v. Knieriem, Wold., Verwerthung der Cellulose im thierischen Organismus 327—329.
Knoll, Ph., Periodische Athmungs- u. Blutdruckschwankungen 59. Athmungsinnervation 67.
Kobert, R., Wirkung des Muscarin auf das Herz 208.
Kochs, W., Fleischpepton 302.
Kölliker, Alfred, Markhaltige Nervenfasern der Netzhaut 103.
König, Sehschärfe und Beleuchtungsintensität 160.
König, Arthur, Farbensehen und Farbenblindheit 177. 185. 186.
Königstein, Monoculare Diplopie 169.
Königstein, L., Anästhesirungen des Auges 90.
Köster, H., Reactionen für freie Salzsäure 219.
Koganeï, J., Bau der Iris 95.
Kolbe, Bruno, Einfluss der relativen Helligkeit und der Farbe des Papiers auf die Sehschärfe 165—168. 177. Farbengleichungen 186. 187.
Konrad, E., und Wagner, J., Werth der Engelskjön'schen electro-diagnostischen Gesichtsfelduntersuchung 144.
Koorda Smit, J. A., Sympathische Ophthalmie 113.
Kossel, A., Adenin aus Rindspankreas 394. 395.
Kováts, A., Blutkörperchen in getrocknetem Blute 254. 255.
Kowalewsky, Innervation bei der Pupillendilatation 121.
Kowalewsky, N., Blutcirculation in der Haut 57. Essigsaures Uranoxyd als Reagens auf Albuminstoffe 400. 401.
Kramsztyk, Z., Erzeugung des umgekehrten Bildes auf der Retina 143.
Kreckeler, K., und Tollens, B., γ-Methylhydroxyglutarsäure aus Lävulinsäure 341.
Kreyssig, Fr., Rückenmarksbeschaffenheit nach Phosphor- und Arsenvergiftung 204.
v. Kries, J., Federrheonom 6. Mechanik des quergestreiften Muskels 23.
v. Kries, J., und Brauneck, Theorie der Gesichtsempfindungen 160. 181.
Krüger, H., Wirkung des Cocains und seiner Ersatzmittel auf die Gefässnerven 90.
Kruis, C., Reductionsvermögen einiger Zuckerarten 339.
Krukenberg, C. Fr. W., Physiologische Chemie 4. Serumfarbstoffe 359. Farbige Derivate der Nebennierenchromogene 363. 364. Reducirende Wirkung der Eiweissstoffe 366. Conchiolin und Vorkommen des Chitins bei Cephalopoden 391. Hornfäden bei Mustelus und keratinöse Hüllen der Eier von Scyllium stellare 391. 392. Zustandekommen der Eiweissreactionen 399. 400. Farbenreactionen 402. 403.
Krukenberg, C. Fr. W., und Wagner, Henry, Bestandtheile contractiler Gewebe 410.
Krukenberg, G., Fötale Nierensecretion und Fruchtwasserbildung 412.
Krysinski, Suspension und Lösung 280.
Kühlwetter, E., Lagerung der Gefässnerven in den Wurzeln der Rückenmarksnerven 59.
Kühne, W., Doppelsinniges Leitungsvermögen der Nerven 9. 10. Albumosen und Peptone 378.
Külz, E., Giftige Bestandtheile der essbaren Morchel 203.
Kuhe-Wiegandt, H., Einfluss des Fiebers auf den arteriellen Blutdruck 55.

Kunkel, A. J., Wirkung von Giften auf die quergestreifte Muskelsubstanz 204.

Laache, S., Harnanalyse 4.
Laborde, J. V., Coffein und Thein als Anaesthetica 90.
Lachowicz, Br., und Nencki, M., Parahämoglobin 357. 358.
Laffont, Gefässerweiternde und secretorische Fasern der Trigeminusäste 58. Sclero-Iridektomie bei Glaukom 108.
Lahr, J., Grassmann'sche Vocaltheorie 74. 75.
Laker, C., Sehstörung durch Blitzschlag 149.
Lambert, Al., Postmortale Zuckerbildung in der Leber bei Gegenwart von Peptonen 324.
Landesberg, Staar infolge Retinitis bei Morbus Brightii 100.
Landois, L., Lehrbuch der Physiologie des Menschen 3.
Landolt, Bestimmung der Convergenzbreite mit dem Ophthalmodynamometer 131.
Landwehr, H. A., Resorption des Fettes 320. Thierisches Gummi im normalen menschlichen Harn 420.
Lang, Doppelseitiges Colobom der Augenlider 116. Ophthalmoskopie 142. 143.
Langendorff, O., Electrische Reizung des Froschherzens 48. 49.
Langley, J. N., Degeneration des Rückenmarks 26. Paralytische Speichelsecretion 212—214. Fettgehalt der Zellen der Froschleber während der Verdauung 237.
Lassalle, Bestimmung der Refraction des Auges mittelst des Augenspiegels 143.
Latschinoff, P., Choleïnsäure 364. 365.
Laulanié, F., Contraction des quergestreiften Muskels 6.
Laurent, Bestimmung der Krümmung und Refraction von Flächen und Linsen 139.
Lawford, Acute Neuritis optica 106.
Lawrentjeff, A., Mechanismus der Bauchpresse 71. Persistenz der Pupillarmembran 116. Irideremie mit Cataracta stellata 118.
Lawson, R. W., Sehschärfe 192.
Layet, Augenaffectionen bei den Handwerkern 192. Beleuchtung in den Schulen 194.
Layré-Dufau, Bestimmung der Brillengläser 139.
Lazerat, Ophthalmotonometer 148.
Lea, S., Absorption des Lichtes von gleichen Stoffen bei verschiedenem Concentrationsgrad 139.
Le Conte Stevens, W., Gehörprüfung mit Stimmgabeln 195.
Ledda, S. A., Doppelseitige Amblyopie bei Malaria 100.
Lee, G., Sympathische Ophthalmie 113.
Leegaard, Verhalten des Gesichtsfeldes gegen den electrischen Strom 106.
Lehmann, A., Einfluss des Gesichtswinkels auf die Auffassung von Licht und Farbe bei directem Sehen 162 bis 165. 177.
Lehmann, C., Wirkung der Alkalien auf den respiratorischen Stoffwechsel 315.
Lehmann, K. B., Einflüsse auf die Pulszahl des gesunden Menschen 48.
Lehmann, P., Verhalten des Guanins, Xanthins und Hypoxanthins bei der Selbstgährung der Hefe 444.
Lender, Gase und ihre Bedeutung für den menschlichen Organismus 4.
Lenz, Zusammensetzung des Honigs und seine Verfälschungen 339.
Leo, H., Fettbildung und Fetttransport bei Phosphorintoxication 320—323. Schicksal des Pepsins und Trypsins im Organismus 331.
Leone, T., Mikroorganismen 436.
Lépine, R., Schwefelnatrium u. Steinkohlenderivate 202.
Lépine, R., und Aubert, P., Giftwirkung der Urinbestandtheile 204. 421.
Leplat, L., Embolie der Arteria centralis retinae 104. Angeborener Linsenstaar 117.
Leplay, H., Elective Gährung 444.
Lermoyez, M., Absterben und postmortale Erscheinungen an Muskeln u. Nerven von Choleraleichen 24.
Leroy, C. J. A., Optik 138. Monoculare Grössenwahrnehmung 175. 176.
Leube, W., Alkalische Harngährung

und Harnstoffferment 448. Ammoniakalische Harngährung 448. 449.
Leubuscher, G., Resorption im Darmkanal 300.
Levallois, Alb., Optische Wirksamkeit einer Lösung von Baumwolle in Kupferoxydammoniak 346.
Lewaschew, S. W., Leitung der Erregung von den Grosshirnhemisphären zu den Extremitäten 31. Einfluss der Blutdrucksteigerungen auf die Elasticität der Gefässwandung 46. Bildung des Trypsins im Pankreas 235. 236.
Leymann, H., Cochenillefarbstoffe 355. 356.
Liebermann, C., Cochenillecarmin 335. Wachs und Fette der Cochenille 341. 342.
Liebreich, R., Atlas der Ophthalmoskopie 142.
v. Lippmann, E. O., Raffinose 354.
Lipps, Th., Raum der Gesichtswahrnehmung 161.
Litten, M., u. Hirschberg, J., Doppelseitige totale Amaurose nach einer Anämie 104.
Loeb, J., Elementare Störungen nach einseitigen Rindendefecten 43. 134. 135.
Loebisch, F. W., Mucin aus der Sehne des Rindes 380. 383.
Loew, O., Giftwirkung des Hydroxylamins 201. Sensibles und resistentes Protoplasma 291. Schwefelbestimmungen in Proteïnstoffen 338. Eiweiss und Oxydation desselben 371. 372.
Loewy, Ad., Filtration von Eiweisslösungen durch thierische Membranen 280. 281.
Lombard, W. P., Reihefolge der einzelnen Muskelcontractionen beim Reflex 32. 33.
Londe, A., Gesichtseindrücke 161.
Longi, Ant., Analytische Methode 338. 339.
Loring, Edw., Ophthalmoskopie 142.
Lounkewitsch, Bindehaut des Auges 84.
Lovén, Chr., Reizung des Herzens mit einzelnen Inductionsschlägen 49.
Loye, P., Versuche an der Leiche eines Hingerichteten 65. 98. Wirkung des Schwefelwasserstoffs 204.
Lubinski, Sehschärfe der Marine-Soldaten 192.
Lüssem, Vergiftung durch Kohlenoxyd, Methan und Aethylen 206.
Lunge, G., Modification des Nitrometers zum Gebrauch als Ureometer 415. Harnstoffbestimmung im Harn 434.
Luzzati, M., Darmbewegungen 69. 70.

Maass, H., Fäulnissalkaloide von Fleisch 446.
Mach, E., Theorie der Tonempfindung 196.
Mackay, J. C. H., Künstlicher Icterus 239.
Mackenzie, Doppelseitige Neuritis optica mit Amaurose 101. Netzhautgefässe hypermetropischer Augen 103.
Mackinlay, J. G., Braunfärbung der Cornea und Conjunctiva bei einem Anilinarbeiter 86.
Mac Munn, C. A., Myohämatin und Histohämatin 359. Harn- und Gallenfarbstoffe 359—361. Farbstoffe der Actinien 361. 362. Enterochlorophyll 363.
Magawly, Lepraknoten der Hornhaut 85.
Magini, J., Erregung von Nerven durch Fernwirkung 16.
Magnaghi, P., Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Alloxan 398. 399.
Magnus, Blindheit und ihre Verhütung 192.
Magnus, H., Sprache der Augen 192.
Maher, O. W., Retinale Blutgefässe und gelber Fleck 157.
Majoli, G., Doppelseitige Blindheit nach Zerstörung des Corpus quadrigeminum 133.
Mairet, A., und Combemale, Wirkung des Acetophenon 202.
Maklakoff, Ophthalmotonometrie 148.
Malerba, P., Verhalten des Allantoïns bei Harnstoffbestimmungen mit unterbromigsaurem Natron 434.
Males, Amblyopie ex anopsia 130.
Malgat, Hemeralopie 100. Augenhintergrund im Augenspiegel 142.
Malling-Hansen, R., Wägungen an Taubstummenzöglingen betreffs ihres Stoffwechsels 277.

Maly, Richard, Oxydation des Eiweisses mittelst Kaliumpermanganat 367 bis 371.
Maner, Amblyopie bei Hysterie 100.
Manz, Glaukomanfall nach Cocain 108. Periodisch wiederkehrende Oculomotoriuslähmung nach einer Blutentziehung 130. [rese 77.
Maragliano, E., Fieber und Antipy-
Marcano, V., Stickstoffhaltige Bestandtheile des Fledermausguanos 447. 448.
Marcet, W., Einfluss des Bergsteigens auf die Körpertemperatur 78.
Mareš, F., Ausscheidung des indigschwefelsauren Natrons 279.
Marchand, F., Glykogen in einer Muskelgeschwulst 340.
Marey, Trajectorie eines Punktes am Becken des Gehenden 72.
Marey und Demeny, Mechanismus des Sprunges 72. 73. Geleistete Arbeit beim Gehen 73. 74.
Mariani, Cocain 88.
Marshall, Pupillenerweiterung nach dem Tode 124. 125.
Martin, Aetiologie des Linsenstaars 93. Herabsetzung der Refraction im verticalen Meridian bei Glaukom 156. 157.
Martin, S. H. C., Bestandtheile des käuflichen Papaïns 226. 227.
Martin, W. E., Einfluss der Temperatur auf die stärkelösende Kraft des Speichels 215.
Marula, A., Optometrie 142.
Mascart und Joubert, Electricität und Magnetismus 3.
Massalongo, R., Pneumonie und Bronchopneumonie 62.
Masse, Transplantationsversuche 84.
Masselon, Abnorme Verlängerungen der Lamina cribrosa 103.
Matthiessen, L., Brechungsindices der Krystalllinsen der Säugethiere und Fische 154. Totalindex der Krystalllinse 158. Bau des Vogelauges 158.
Maumené, Invertzucker 335. Fromherz'sche Lösung 432. Gährung nach „Wahl" 437. Invertzucker und Gährung nach „Wahl" 437.
Maupas, E., Glykogengehalt der Infusorien 410.
Mauthner, Pupille und Accommodation bei Oculomotoriuslähmung 123. 124. Nuclearlähmung der Augenmuskeln 128.
Mayerhausen, Unfreiwillige Tätowirung der Hornhaut 85. Cocain-Intoxication nach Einträufelung in den Bindehautsack 89. Selbstregistrirender Perimeter 144. 147. Farbenwahrnehmung 177.
Mays, Th. J., Wirkung von Giften und Gegengiften auf das isolirte Froschherz 204. Caffeïn, Thein und Guaranin 203.
Mc Willami, Aalherz und seine Innervation 51. Herzinnervation der Eidechse 52.
Mello, Instrument zur Messung des Gesichtsfeldes und der Diplopie 147.
Melotti, Papillenatrophie und Amaurose durch Bleivergiftung 100. 105.
Mendel, Diphtheritische Lähmungen 129.
Mendelssohn, M., Axialer Nervenstrom 12. Irritabilität des Rückenmarks 26. Reflexe des Rückenmarks 32.
v. Mering, J., Wirkung des chlorsauren Kali 201. Verhalten tertiärer Alkohole im Organismus 332. 333. Künstlicher Diabetes 428.
Meuthner, J., Cystin 343.
Meyer, A., Bestimmung der Nitrate im Harn 433. [118.
Meyer, Ed., Colobom des gelben Flecks
v. Meyer, H., Intercostalmuskeln bei der Athmung 63.
Meyer, Hans, Toxische und therapeutische Wirkungen des Wismuths 205. 206.
Michailow, W., Trennung der Globuline von den Albuminen 401. 402.
Michel, Zona ophthalmica 115.
Miescher-Rüsch, F., Ursache der Athembewegungen und Einfluss der Blutgase auf dieselben 66.
Milrad, C., Mechanische Reizung des Froschmuskels 23.
Millikin, B. L., Plötzlicher Verlust des Farbensinnes 178.
Mills, T. W., Herzinnervation 45. 52. 53. Ausscheidung der Oxalsäure durch den Harn 323.
Minkowski, O., Kohlensäuregehalt des

arteriellen Blutes beim Fieber 247 bis 249. Einfluss der Leberexstirpation auf den Stoffwechsel 294.
Mislawsky, M., Athmungscentrum im verlängerten Mark 65.
Mitkevich, G. A., Accommodationsstörungen 120.
M'Kendrick, J. G., Wirkungen hoher Kältegrade auf Organismen 77.
Moeli, Pupillenreaction bei Paralytischen 124. [mern 115.
Molard, Sehstörungen bei Bandwür-
Mommsen, J., Muskeltonus 33.
v. Monakow, Exstirpation der Sehsphäre bei der Katze 42. 43. 135. Beziehungen der Sehsphäre zu den infracorticalen Opticuscentren und zum Nerv. opticus 136.
Money, A., Choreaartige Zuckungen, Zwangsbewegungen und Nystagmus 35.
Moriggia, A., Isolirung der Sensibilität von der Motilität in den Nerven 7.
Morris, G. H., Nicht krystallisirbare Producte der Einwirkung von Diastase auf Stärke 349—352.
Morton, Neues Ophthalmoskop 143.
Morton Stanford, Ophthalmoskop 143.
Mosso, A., Athembewegungen 66. 67.
Moszeick, O., Einfluss der Temperatur auf die Absorptionsfähigkeit der Thierkohle 280.
Motais, Muskelapparat des Auges 128. Tenon'sche Kapsel 128. Klemmer für Cylindergläser bei Astigmatismus 145.
Müllenhoff, K., Grösse der Flugarbeit 71.
Müller, Fr., Durch Essigsäure im Harn fällbarer Eiweisskörper 425.
Müntz, A., Oxydation und Reduction im Boden durch Mikroorganismen 440. Jodoxydation durch nitrificirbare Flüssigkeiten 448. Bildung der Lager von Natronsalpeter 448.
Müntz, A., und Marcano, V., Stickstoffhaltige Bestandtheile des Fledermausguanos 447. 448.
Mules, P. H., Sclerotomie und Iridektomie 108.
Munk, J., Fettbildung aus Kohlehydraten beim Hunde 317—320. Fettresorption 279.
Murell, T. E., Bestimmung der Refraction mittelst Doppelbilder und durch die Parallaxe 146.

Nagel, Loupenvergrösserung 139. Verhütung der Entwicklung der Kurzsichtigkeit 191.
Nasse, O., Primäre und secundäre Oxydation im Thierkörper 291. Verbindungen des Glykogens 346—349.
Nasse, O., und Neumann, J., Wirkung des rothen Phosphor auf den Thierkörper 206.
Neisser, Gonococcus 84.
Nencki, M., Parahämoglobin 357. 358.
Nencki, M., und Sieber, N., Blutfarbstoff 357.
Nettleship, Linsenstaar der Diabetiker 93. Retinitis 101. Retrobulbäre Neuritis 106. Sympathische Ophthalmie 114. Pupillenerweiterung 120. Mikropsie 160.
Neubauer und Vogel, Qualitative und quantitative Harnanalyse 4.
Neumann, F., Vorlesungen über theoretische Optik 138.
Neumann, J., Wirkung des rothen Phosphor auf den Thierkörper 206. Verbleib der in den Thierkörper eingeführten Bariumsalze 315. 316.
Nevinny, J., Cocablatt 88.
Nickols, E. L., Farbenwahrnehmung 182.
Nieden, Lähmung der oculopupillären Fasern bei einer Sympathicusaffection 115. Selbstregistrirender Perimeter 144.
Nikolsky, Wl., Darstellung von Trypsin 235.
Nitschmann, R., Athmungscentrum 65.
Norris, W. F., Patellarsehnenreflex bei Sehnervendegeneration 102.
North, W., Einfluss körperlicher Arbeit auf den Stoffwechsel des Stickstoffs 277.
Novelli, P., Dehnung des Nerv. infratrochlearis bei Ciliarschmerzen und Glaukom 112.
Noyes, H. D., Musculäre Asthenopie 129.
Nuel, P. J., Temporales Colobom der Papilla nerv. optic. 119.
Nys, Cocain 89.

Ogata, M., Einfluss der Genussmittel auf die Verdauung 221.
Ogier, Eiweiss im Harn von Leichen 425.
Oliver, Bestimmung der Sehschärfe 141.
Oliver, Ch., Farbenperception 178.
Olshausen, Centrales Blendungsskotom 152—154.
Onufrowicz, Br., Ursprung des Nervus acusticus des Kaninchens 27.
Oppenheim, H., Bleilähmung 205.
Oppenheimer, O., Neisser'scher Gonococcus 86. [443.
Ordonneau, Ch., Alkoholgährung 442.
Ormerod, J. A., Hereditäre Ataxie 101.
Ostermayer, E., Coffeïnchlorjod 396.
Ostwald, Wilh., Chemische Dynamik 335.
Ott, Ad., Phosphate des Harns 416. 417. Einfluss der Reaction auf die getrennte Bestimmung von Albumin und Globulin im Harn 435.
Ott, J., Wärmecentrum im Cerebrum 80.
Otto, Jac. G., Blutkörperchenzahl und Hämoglobingehalt des Blutes 241—244. Gehalt des Blutes an Zucker und reducirenden Substanzen 245. 246. Hämoglobin und Methämoglobin 356.
Ottova, Blepharospasmus nach Schädelverletzung 128.
Oughton, J., Monocularer Relief ebener Zeichnungen 175.
Overlach, M., Pseudomenstruirende Mucosa uteri nach acuter Phosphorvergiftung 202.
Owen, D. C. L., Entoptische Erscheinungen 161.
Owens, E. M., Retinales Skotom nach einem Sonnenstich 149.

Pacanowski, Heinr., Peptonurie 413.
Paci, F., Refraction in kurzsichtigem und weitsichtigem Auge 158.
Padé, L., Fette 341.
Pagès, Photographische Darstellung der Fortbewegung des Pferdes 71.
Painter, H. M., Einfluss therapeutischer und toxischer Agentien auf die diastatische Kraft des Speichels 215. 216.
Panas, Thrombose der Augenblutgefässe 99. Exophthalmus durch Kropf 115. Hornhautkrümmung 154.
Panas und Vassaux, Tuberculose der Cornea 86.
Paneth, J., Reizversuche am Hirne neugeborener Thiere 39. Lage der absoluten Rindenfelder am Gehirn des Hundes 39.
Parent, Ophthalmoskop 143.
Parinaud, Glaukombehandlung mit Sclerotomie 108. Lichtempfindung und Sehpurpur 177. Photoptometer 177. Spectralfarben 177. Retinaelemente 180. 181.
Parinaud und Duboscq, Apparat zur Bestimmung des Farbensinnes 189.
Parisotti und Melotti, Amaurose und Papillenatrophie durch Bleivergiftung 100. 105.
Paschkis, H., Wirkung des Rhodannatriums auf den thierischen Organismus 206.
Patenko, F., Zustand der Lunge bei erstickten Thieren 64.
Pawlow, J., Schlussmechanismus der Teichmuschel 20. 21. Innervation des Herzens 45. [Kropf 115.
Pedrono, S. M. Al., Exophthalmus bei
Peiper, E., Wirkung des Coniinum hydrobromatum 203.
Pellacani, P., Sulfhämoglobin aus Leichentheilen 446.
Penzoldt, F., Modificationen einiger Harnproben 435. [101.
Peters, J., Schwarzer Staar der Pferde
Pfalz, G., Cornealastigmatismus 154. 155. 156.
Pfeiffer, E., Einwirkung der Salze auf die künstliche Fibrinverdauung 220.
Pflüger, Anästhesie der Hornhaut durch Cocain 90. Intraocularer Druck 110. Periodische Nuclearlähmung 128. Schussverletzung beider Occipitallappen 134. Erregungen und Miterregungen im Bereiche homonymer Gesichtsfeldbezirke 138. Skiaskopie 146. 147. Kephalothetoskop und Somathetoskop 144.
Pflüger, E., Maassanalyse für Lösungen von bestimmtem Procentgehalt 414.
Pflüger, E., und Bohland, K., Grösse des Eiweissumsatzes beim Menschen 295. 296. Bestimmung des Stickstoffs im menschlichen Harn 433. 434.

Pflüger, E., und Schenck, Friedrich, Bestimmung des Harnstoffs mit Bromlauge 434.
Piccini, A., Salpetersäure und salpetrige Säure 339.
Pichon, Epilepsie und ihre Beziehungen zu Sehstörungen 100.
Picqué, L., Augenaffectionen bei Compression des Nerv. trigeminus 115.
Pierd'houy, Alveloz, Jaborin, Hydrastin und Aconitin als Ersatz für Cocain 92. Pupillenerweiterung nach Scopoleininstillation 125.
Pisenti, G., Wirkung des Thallin 206. Nierenveränderungen bei Darreichung von Aceton 431. [rinde 41. 42.
Pitres, A., Reizversuche an der Hirn-
Plateau, F., Wahrnehmung des Insektenauges 161.
Plehn, Ferd., Apparat zur Ermittelung von Refraction und Sehschärfe 146.
Podwysotzki, Regeneration von Epithelien 84.
Pollitzer, S., Nährwerth einiger Verdauungsproducte des Eiweisses 300 bis 302.
Poncet, Sehstörungen bei Lähmung des Oberkieferastes des Trigeminus 115.
Posner, C., Gallensteine und Steinbildung 239. 240. Bau der Harnsteine 421. 422.
Pouchet, A. G., Fäulnissalkaloid in den Culturflüssigkeiten des Koch'schen Bacillus 446.
Poulton, E. B., Farbstoffe der pflanzenfressenden Raupen und Puppen 362. 363. [des Menschen 3.
Power, H., Grundriss der Physiologie
Prengrueber, Sympathische Ophthalmie 113.
Pristley Smith s. Smith, Pristley.
Prouff, Keratoskopie 142.
Purdie, Milch des Meerschweins 271.
Purtscher, Hornhautkrümmung 158.
Purtscher, O., Erythropsie 190.

Quinquaud, Ch. E., Festigkeit der Blutgefässe bei Menschen und Thieren 55. Wirkung des Tanghiniagiftes bei Fröschen und Warmblütern 208. Stoffwechselversuche an aus dem Körper herausgenommenen Organen 294.

Rählmann, E., Beziehungen der Netzhautcirculation zu allgemeinen Störungen des Blutkreislaufes 46. 99.
Raggi, Pupillarbewegung bei einem progressiv paralytischen Irren 123.
Raimann, E., Fett der Cochenille 342.
Rammelsberg, C. F., Qualitative chemische Analyse 4.
Rampoldi, Retrobulbäre Neuritis 101. Retinitis pigmentosa bei Pellagrakranken 105. Nicotinamblyopie 106. Accommodationsbeschwerden, Lidkrampf und Nystagmus durch Eingeweidewürmer 115. Angeborene Blepharoptose 116. Sinnestäuschungen 171.
Randall, Ophthalmoskop 143. Kurzsichtigkeit in den Schulen 194.
Randolph, N. A., Auftreten freier Säure im Magen nach einer Mahlzeit 219. Verdauung kleiehaltiger Nahrungsmittel 302. 303. Resorption der Salicylsäure und des Nicotins durch die Haut 310. Gleiche Reaction von Pepton und gallensauren Salzen 401.
Randolph, N. A., und Dixon, S. G., Nicotin 202.
Ransom, W. B., Herz der Mollusken 49. 50.
Raspopow, W., Einfluss geistiger Arbeit auf den Stoffwechsel des Stickstoffs und der Phosphorsäure 295.
Rauber und Sachsse, Einfluss äusserer Einwirkungen auf die Entwicklung thierischer Eier 304.
Raudnitz, R. W., Einfluss der Grosshirnrinde auf die Gefässe 42. Wärmecentrum der Grosshirnrinde 80.
Rawa, A. L., Zusammenwachsen der Nerven verschiedener Bestimmungen und verschiedener Functionen 25.
Real y Beyro, Entwicklung des Auges 117.
Reche, Ad., Beziehungen des Nerv. oculomotorius und sympathicus zum Ganglion ciliare 115.
v. Regéczy, E. N., Stabilität d. Blutdrucks 60.
Regnard, P., und Loye, P., Versuche an der Leiche eines Hingerichteten 65. 98.
Regnauld, J., und Villejean, Grubengas, Methylchlorür, Methylenchlo-

rid und Chlorkohlenstoff als Anaesthetica 206.
Reich, M., Toxische Wirkung des Cocains 91. Contrareflector für Klassenlampen 139. Augenkrankheiten in der Armee 192.
Reichert, E. T., Zusammenwachsen verschiedener Nerven 7. 25. 26.
Reichmann, M., Milchverdauung im menschlichen Magen 222. 223.
Reinhardt, C., Muskelphänomene 27.
Remak, Persistenz der Arteria hyaloidea 118.
v. Reuss, Anophthalmus congenitus 116. Microphthalmus 116. Entstehen der Kurzsichtigkeit in den Schulen 191.
Reymond, Beziehung der Accommodation zur Convergenz 129.
Richard, Cocain bei Wirbellosen 208.
Richet, Ch., Calorimetrie 76. 78. 79. Beziehungen des Gehirns zur Körperwärme und zum Fieber 80. Wirkungen des Rubidium, Kalium und Lithium 204. 205.
Richey, S. O., Bestimmung der Sehschärfe in den Schulen 141.
Richter, A., Optische Leitungsbahnen des menschlichen Gehirns 27.
Richter, R., Optische Leitungsbahnen des menschlichen Gehirns 134.
Riedl, J., Beiderseitige Erblindung durch Variola 101.
Rieger, K., und Tippel, M., Untersuchungen über Willensthätigkeit 29.
Rigolet, Cocain 90.
Ringer, S., Erreguug des Herzens 50. 51.
Ringer, S., und Buxton, D. W., Wirkung schwacher Kali- und Kalklösungen auf den Herzschlag 50.
Rischbiet, P., und Tollens, B., Raffinose 354.
Risley, Sympathische Neuroretinitis mit folgender Iritis 114. Persistenz der Membrana pupillaris 116. Umwandlung von hypermetropischem Astigmatismus in myopischen 160.
Roberts, Ch., Hygiene des Auges 191.
Robertson, Wirkung des Coffein 92.
Robin, Ch., Emulgirende Wirkung des Pankreassaftes 231. 232.
Robin, Maurice, Versetzung einer Peptonlösung mit Eisen 378. 379.
Robinski, S., Augenlinse 96.
Rodatz, P., Verbrennungswärme der Myristin- und Laurinsäure und der fettsauren Silbersalze 283. 284.
Rogowicz, N., Pseudomotorische Nervenwirkungen 24. 25. [105.
Rombro, Intermittens mit Amaurose
Rosenbach, O., Verhalten d. Schliesser und Oeffner der Glottis bei Affectionen ihrer Nervenbahnen 72. Melliturie und Furunkelbildung 414.
Rosenthal, J., Apparat zur künstlichen Respiration 62. Specifische Energien der Nerven 160.
Rossbach, Bewegungen des Magens, des Pylorus und Duodenums 68. 69.
Roy, C. S., und Brown, Gr., Contractilität der Bronchien 64. 65.
Roy, L., Licht- und Farbensinn 177.
Roy, L., und Alvarez, Tuberculose der Hornhaut 86. [96. 117.
Rubattel, Rod., Ebryonale Augenlinse
Rubner, M., Einfluss der Temperatur auf die Respiration des ruhenden Muskels 259—261. Calorimetrische Untersuchungen 285—291.
Rumschewitz, K., Colobom des gelben Fleckes 119.

Sachs, J., Beziehungen des Gehirns zur Körperwärme und zum Fieber 79. 80.
Sachs, Th., Embolie der Netzhautgefässe 104.
Sachsse, Einfluss äusserer Einwirkungen auf die Entwicklung thierischer Eier 304.
Sahli, Walter, Pepsin und Trypsin im normalen menschlichen Harn 420. 421.
Salamon, A. G., und de Vore Mathew, W., Einfluss von Phosphaten auf die Gährung 443.
Salkowski, E., Gift der Miesmuschel (Mytilus edulis) 204. 445. Untersuchung des Pferdeharns 416. Phenacetursäure im normalen menschlichen Harn 418. 419. Nylander'sche Zuckerreaction 435. Eiweissfäulniss 445.
Salkowski, H., Schmelzpunkt von Gemischen von Phenylessigsäure und Hydrozimmtsäure 339.
Salomé, E. G., Einfluss des salicylsauren Natrons auf die Stickstoff- und

Harnsäureausscheidung beim Menschen 308.
Salomon, G., Paraxanthin und Heteroxanthin 395. 396.
Saltini, Zusammenhang zwischen Index cephalicus und Refraction 194.
Salvioli, G., Wirkung der diastatischen Fermente auf die Blutgerinnung 251.
Salzer, Th., Verhalten zuckerhaltigen Harns zu Fehling'scher Lösung 432.
Samelsohn, Verhalten von Cilien in der Augenvorderkammer 96.
v. Samson-Himmelstjerna, J., Leukämisches Blut 252. 253.
Samways, D. W., Bürsten-Rheotom von Hermann 11.
Sanderson, Electrische Erregung 5.
Santos-Fernandoz, Peonia und ihre Anwendung in der Augenheilkunde 85.
Sattler, H., Mikroben im Thränensacksecrete 87.
Sattler, R., Wirkung der Berberinesolution und des salzsauren Hydrastin bei Conjunctivitis 87.
Saundby, R., Neuritis optica bei Kindern 101. Migräne bei Paralyse des Nervus trigeminus 115.
Saytzeff, Alex., Oxydation der Oelsäure 341.
Schäfer, E. A., Reizung der Hirnrinde, des Hemisphärenmarks und des Rückenmarks 42. Chylus 241. Fettresorption 279. [mins 358.
Schalfejew, M., Darstellung des Hä-
Scheibler, C., Nomenclatur der Zuckerarten 334. Raffinose 353. 354.
Scheinmann, J., Diabetes mellitus und Syphilis 414. [gens 226.
Schellhaas, H., Pathologie des Ma-
Schenck, Friedrich, Harnstoffbestimmung mit Bromlauge 434.
Schenkl, Wirkung des Cocains auf das Auge 92.
Schick, H., Flüssigkeitswechsel im Auge und Regeneration des Humor aqueus 82—84.
Schiess-Gemuseus, Angeborene Linsenanomalien 118.
Schiff, M., Zusammenwachsen verschiedener Nerven 25. 26. Erregbarkeit des Rückenmarks 29. 30. Innervation der Lymphherzen bei den Batrachiern 61.
Schilling, E., Coffeïnmethylhydroxyd 396. 397.
Schiötz, Ophthalmometrische und optometrische Untersuchungen 156.
Schiötz, Hj., Selbstregistrirender Perimeter 147. 148. Hornhautastigmatismus nach Staarextraction 154. Linsenastigmatismus nach Iridektomie 154.
Schlegel, Beeinflussung des intraocularen Drucks durch Pilocarpin 109.
Schleich, Blinder Fleck und seine Ausdehnung 103. 144. Augenhintergrund des Kaninchens und des Frosches beim Ophthalmoskopiren 143.
Schleich, G., Augen der Idioten 192.
Schmeichler, Spontane Pupillenschwankungen bei ruhigem Blick und gleichbleibender Beleuchtung 124.
Schmiedeberg, O., Hypnotische Eigenschaften der Carbaminsäure-Ester 206. [ven 101.
Schmidt, E., Entzündung des Sehner-
Schmidt, Ernst, Qualitative Analyse 4.
Schmidt, E., und Schilling, E., Coffeïnmethylhydroxyd 396. 397.
Schmidt-Rimpler, Hornhautimpfungen zur Prüfung der Wirkung von Cocain, Sublimat und Aqu. chlori auf infectiöses Thränensacksecret 87. Kurzsichtigkeit in den Schulen 194.
Schmitz, A., Menthol und seine Wirkung 85. 90.
Schnabel, J., Glaukom 110.
Schnabel und Sachs, Th., Embolie der Netzhautschlagader 104.
Schöler, Wirkung des Cocain im Auge 91.
Schön, W., Aetiologie des Glaukoms 98. 102. 107. 111. 112. 125. 126. Bemerkungen zu einem Referat über Optik von Matthiessen 138.
Schreiber, J., Albuminurie durch Compression des Thorax 422—425.
Schrodt, M., und Hansen, H., Aschen von Kuhmilch 268. 269.
v. Schroeder, Th., Amblyopia saturnina 105.
v. Schröder, W., Wirkung einiger Gifte auf Ascariden 201. Bildung des Harnstoffes in der Leber 306. 308.
Schroeter, J. Fr., Multiplicator bei der Roberts'schen Methode zur Zuckerbestimmung im Harn 414.

Schubert, Kopfhaltung beim Schreiben 191. 192—194.
Schubert, St., Aetherschwefelsäuren einiger Kohlehydrate 344—346.
Schütz, E., Automatische Bewegungen des Magens 69. Bestimmung der relativen Pepsinmenge 218. Einfluss des Alkohols und der Salicylsäure auf die Magenverdauung 221. 222.
Schützenberger, P., Proteïnstoffe 366. 367.
Schuler, Carl, Antiseptische Eigenschaften des Bismuthum subnitricum 440.
Schulin, C., Rothsehen 178.
Schulte, C., Beziehungen der Chorda tympani zur Geschmacksperception der Zunge 197.
v. Schultén, M. W., Hirndruck und Wirkung desselben auf die Circulationsverhältnisse des Auges 81. 82.
Schultheiss, Benj., Angeborene Anomalien des Corneo-Scleralbordes und des vorderen Theiles des Uvulatractus 116.
Schultze, Rückenmarksveränderungen nach Vergiftungen 204. Bleilähmung 205.
Schulz, H., und Peiper, E., Wirkung des Coniinum hydrobromatum 203.
Schulz, R., Multiple Neuritis bei Potatoren 100.
Schulze, B., Einfluss freier Säure auf die Verdauungsvorgänge im Körper der Herbivoren 313. 314.
Schulze, E., Amidosäuren 342. 343. Asparagin und Glutamin 399. Stickstoffhaltige Bestandtheile der Kürbisskeimlinge 411.
Schulze, E., und Bosshard, E., Glutamin in den Zuckerrüben 342. Optisches Verhalten einiger Amidosäuren 342. Neuer stickstoffhaltiger Pflanzenbestandtheil 395. Vorkommen des Allantoïn, Asparagin, Hypoxanthin und Guanin in den Pflanzen 411. 412.
Schuschny, H., Indigoaufnahme ins Auge 81.
Schwan, F. W., Retinitis bei Albuminurie 101.
Schwarzbach, B., Amblyopia alcoholica 100.
Schweigger, Anwendung des Cocains bei Augenoperationen 89. Commotio nervi optici 101.
Schweigger, C., Resection des Sehnerven 114.
Sebelien, J., Eiweisskörper der Kuhmilch 274.
Seck, H., Centrum der reflectorischen Thränensecretion 58. 85.
Sedan, Hemeralopie 105.
Sée, G., Wirkung des Spartein 203.
Sée, G., und Bochefontaine, Wirkung des Cinchonamins 209.
Seegen, J., Gährungsfähige reducirende Substanzen im Blute 246. Umwandlung des Peptons durch die Leber 324. Zucker im Harn bei Rohrzuckerfütterung 324. Zucker im Blut mit Rücksicht auf die Ernährung 324—327.
Seely, Kurzsichtigkeit 194.
Sembritzki, Ph., Häutchenbildung auf heisser Milch 274. 275.
Serrant, E., Aseptol 436. 439. 440.
Seymour Sharkey, Augenmuskellähmung 119. 129.
Sewall, H., und Steiner, D. W., Blutdrucksteigerung nach Compression der Hirnarterien 59. 60.
Sharkey und Lawford, Acute Neuritis optica mit acuter Myelitis 106.
Sharp, B., Entwicklung des Auges 116.
Sheridan Lea, A., Harnstofffferment von Torula ureae 449. 450.
Sherrington, C. S., Degenerationen im Rückenmark nach Zerstörungen der Hirnrinde 31.
Sicard, J., Retinitis pigmentosa bei Blutsverwandten 105.
Sieber, N., Blutfarbstoff 357.
Sighicelli, Wirkung des Cocain auf die Augenmuskeln bei Warmblütern 208. 209.
Simanowsky, N. P., Einfluss künstlich erhöhter Körpertemperatur auf den thierischen Stoffwechsel 294. 295.
Sinclair, C. F., Sonnen-Blendung 149.
Skrebitsky, A., Fürsorge für die Blinden in Russland 192.
Smith, G. W., Sympathische Ophthalmie 114.
Smith, H. E., Absorption von Arsenik durch das Gehirn 202. 313. Diastatische Wirkung des Speichels 214. 215.
Smith, Pristley, Chronisches Glaukom 112. Perimeter 144.

Snell, S., Cocainmydriasis bei allgemeiner Narkose 92. Lähmung des Rectus externus an beiden Augen 129.
Solger, B., Nierenfarbstoffe niederer Wirbelthiere 336.
Sommerbrodt, J., Einfluss des Bergsteigens auf Herz und Gefässe 46. Sphygmograph 46.
Soret, J. L., Trajectorie eines Punktes bei Fortbewegung des menschlichen Körpers 72. Hautperception, besonders bei Blinden 196.
Sostegni, Livio, Reisstärke 346.
Sous, G., Kreuzungswinkel der Augenaxen 129.
Soxhlet (A. Upmeyer), Einfluss des Lichtes auf die Butter 266.
Spalitta, F., Bewegungen der Lymphherzen bei den Batrachiern 61.
Speck, Einfluss warmer Bäder auf den Athmungsprocess 259.
Spee, Graf F., Bewegungsapparat und Bewegung der Darmzotten 68.
Spitzka, C. E., Commissura posterior 132.
Spohr, J., Einfluss der Neutralsalze und der Temperatur bei der Inversion des Rohrzuckers durch Säuren 335.
Ssimanowsky, N. P., und Bellarminoff, L. E., Stimmbandschwingungen 74.
Ssorokin, W., Bildung von Milchsäure aus Lävulose 335.
Stadelmann, E., Oxybuttersäure in diabetischem Harn 431.
Stadthagen, Cystin im normalen menschlichen Harn 413. 419.
Steffan, Ph., Hygiene des Auges 194.
Steinbrüggè, H., Keratin in der Säugethierschnecke 340.
Steiner, D. W., Blutdrucksteigerung nach Compression der Hirnarterien 59. 69.
Steiner, J., Zwangsbewegungen des Frosches 35. 36. Einfluss des Gehirns auf die normalen Bewegungen des Frosches 36—38.
Steinfeld, Wl., Toxische und therapeutische Wirkungen des Wismuths 205. 206.
Steinheim, Nucleare Abducenslähmung des Auges mit Polyurie 130.
Stephan, B. H., Localisation der Functionen der Grosshirnrinde 133.
Stern, H., Bildungsstätte des Gallenfarbstoffes 238. 239.
Sternberg, M., Empfindung der Lage der Gliedmassen 197.
Stilling, J., Genese des Glaukoms 110. Entstehung des Schielens 131. Kurzsichtigkeit in den Schulen 194.
Stockman, R., Wirksame Bestandtheile der Sennesblätter 203.
Stöhr, Ph., Bau der Conjunctiva palpebrarum 84. [96.
Stölting, Entstehung seröser Iriscysten
Stohmann, F., Calorimetrische Untersuchungen 281—284. Bedeutung der Cellulosegährung für die Ernährung der Thiere 279.
v. Stojentin, M., Einwirkung von Aethoxalylchlorid auf die Abkömmlinge des Harnstoffs und Guanidins 338.
Storck, C., Krümmungsanomalien der Hornhaut des Pferdes 154.
Story, J. B., Hereditäre Amaurose nach Neuritis 106.
Strasser, H., Flug der Vögel 74.
Strobant, P., Scheinbare Vergrösserung von Sonne und Mond am Horizont 169—171.
Strohmer, F., Gehaltsbestimmung wässriger Glycerinlösungen 339. Gehaltsbestimmung wässriger Rohrzuckerlösungen 339.
Stutzer, A., Stickstoffhaltige Substanzen der vegetabilischen Nahrungs- und Futtermittel 223. 224.
Sundberg, C., Darstellung von Pepsin 217. 218.
Szili, Ophthalmoplegia chronica progressiva 129.
Szili, A., Rothsehen 190.
Szokalsky, Netzhauthyperästhesie 99. Leuchten der Thieraugen in der Dunkelheit 143.
Szymanski, F., β-Hydroxybuttersäure aus diabetischem Harn 340. 341. Hemialbumose aus vegetabilischem Eiweiss 377. Malzpepton 379.

Tafani, Menschliche Retina 98.
Talma, S., Psychische Functionen im Rückenmark der Frösche 34. Secun-

däre Elevationen der sphymographischen Curve 55.
Tannahil, J. F., Linsenstaar bei Diabetes 93.
Tanret, C., Alkaloide durch Einwirkung von Ammoniak auf Glykose 365.
Tappeiner, H., Chemisch-diagnostische Untersuchungen am Krankenbette 4.
Tardif, A., Verletzungen des Nerv. infraorbitalis und deren Folgen 115.
Tscherning, Iriscontraction 84. 119.
Teixeira-Mendes, J., F., Bernsteinsäurebakterie 446.
Terrier, F., Anästhesirung des Auges durch Cocain 90.
Terrier, S., Anästhesirung des Auges mit salzsaurem Coffein 92.
Terson, Sclero-Iridektomie 108.
Teulon, G., Optometrie 141.
v. Thanhoffer, L., Grundzüge der vergleichenden Physiologie und Histologie 3. [108.
Thau, E., Iridektomie und Sclerotomie
Theobald, S., Astigmatismus 160.
Thierfelder, H., und v. Mering, J., Verhalten tertiärer Alkohole im Organismus 332. 333.
de Thierry, Hämaspectroskop 403.
Thompson, Strabismus 129.
Thompson, W., Gesicht und Gehör bei Eisenbahnbeamten 178. Theorie über die Fortbewegung des Lichts 178.
Thomsen, Th., Gleichgewichtsverhältnisse in wässrigen Lösungen 276.
Thomsen, Typisch wiederkehrende Oculomotoriuslähmung 128. 134. Sehstörungen bei psychisch-nervösen Störungen 134.
Tichomiroff, A., Chemische Veränderungen der Insekteneier während der Entwicklung 304—306.
Tiffani, F. B., Sympathische Ophthalmie 113.
Tigerstedt, R., Latenzdauer der Muskelzuckung 22. 23.
Tilley, R., Angeborene Oculomotoriuslähmung 119.
Tippel, M., Untersuchungen über Willensthätigkeit 29.
Tizzoni, G., Exstirpation der Schilddrüse 61.
Tollens, B., Zucker der Schneebeeren 335. β-Hydroxybuttersäure aus diabetischem Harn 340. 341. γ-Methylhydroxyglutarsäure aus Lävulinsäure 341. Milchzucker und Galaktose 353. Raffinose 353. 354. Reactionen des Saccharins 399.
Treitel, Positives centrales Skotom 103. Numerische Bestimmung des Lichtsinnes 181.
Tschich, W., Reizversuche an der Gehirnrinde 28.
v. Tschisch, W., Rückenmarksveränderungen bei Vergiftung mit Morphium, Atropin, Silbernitrat und Kaliumbromid 204.
Tschistowitsch, N., Wirkung des Thallin auf den thierischen Organismus 202.
Tuczek, Fr., Stoffwechsel bei abstinirenden Geisteskranken 293. 294.
Tunstall, J. W., und Canney, H. E., Willkürlich anhaltende Muskelcontractionen 23.
Tyschetzky, Electrische Reizung des Rückenmarks 30. 31.

Uhthoff, W., Einseitige Aufhebung der Thränensecretion 87. Neuritis optica bei multipler Sklerose 101. Augenmuskellähmung nach Diphtheritis faucium 129. Verhältniss der Sehschärfe zur Beleuchtungsintensität 168. 169.
Ulrich, Zusammenhang von Convergenz und erworbener Myopie 130. 192.
Ulrich, G., Conjunctivatuberculose 84.
Ulrich, Rich., Stauungspapille 106.
Urech, F., Biosen und Glykosen 334.
Uschinsky, Electrische Reizung des Rückenmarks 30. 31.

Vacher, L., Ursachen des Staars 93.
Vanlair, C., Nervenregeneration 7. 26.
de Varigny, H., Glatte Muskeln wirbelloser Thiere 19. 20. Latenzzeit der Bewegungen durch Rindenreizung 41.
Vassaux, Tuberculose der Hornhaut 86.
Vejas, P., Verbindungsbahnen des Kleinhirns und Verlauf der Funiculi graciles und cuneati 27.
Vennemann, Bestimmung des Astigmatismus nach einem neuen Verfahren

141. Leseproben zur Bestimmung der Sehschärfe 141.
Vernet, H., Einfluss des Bergesteigens auf die Körpertemperatur 78.
Vibert und Ogier, Eiweiss im Harn Gestorbener 425.
Vierordt, H., Messung der Intensität der Herztöne 44.
v. Vierordt, K., Schall- und Tonstärke und Schallleitungsvermögen der Körper 194.
Vieth, P., Zusammensetzung der Milch von Kühen und Ziegen verschiedener Rassen 267. 268. Stutenmilch und Kumis 269—271.
Villejean, Grubengas, Methylchlorür, Methylenchlorid und Chlorkohlenstoff als Anaesthetica 206.
Villiers, Bildung von Alkaloiden bei Kranken 332.
Villiers, A., Bildung von Ptomaïnen bei Cholera 332. Alkaloide in pathologischem Harn 421.
Vilmain, Amaurosis traumatica 101.
de Vincentiis, Angeborener doppelseitiger Mikrophthalmus 116.
v. Vintschgau, M., Physiologische Zeit einer Kopfmultiplication mit zwei einzifferigen Zahlen 29.
Violle, Theoretische Optik 138.
Virchow, H., Glaskörper des Auges 93. 97. 98. Ligamentum pectinatum des Auges verschiedener Thierarten 98. Accommodation bei Thieren 125.
Vogel, Qualitative und quantitative Analyse des Harns 4.
Voltolini, Gehörschnecke und Function derselben 196.
de Vore Mathew, W., Einfluss von Phosphaten auf die Gährung 443.
Vossius, Refractionsanomalien 103. 104. [142.
Vossius, A., Augenspiegelanwendung
Vulpian, Reizversuche an der Grosshirnrinde 40. 41. 123. Ursprung der gefässerweiternden und secretorischen Fasern der Mundorgane 58. Epilepsie und ihre Folgeerscheinungen 100.

Wadsworth, O.F., Doppelseitige Neuritis optica und Augenmuskellähmung 100.
Wagner, Aug., Unorganische Chemie 4.
Wagner, Henry, Bestandtheile contractiler Gewebe 410.
Wagner, J., Werth der Engelskjönschen elektro-diagnostischen Gesichtsfelduntersuchung 144.
Waldhauer, C., sen., Hygiene des Auges in den Schulen 191.
Walker, Sympathische Ophthalmie 114.
Wassermann, Max, Peptonurie 425. 426.
Waters, W. H., Vasomotorische Functionen der Spinalnerven des Frosches 56. 57.
Watson, Spencer, Sympathische Ophthalmie 113.
Weber, G., Amblyopia saturnina 100.
Weber, R., Electrische Sirene 195.
Webster, Doppelseitige Neuritis optica bei Cerebrospinalmeningitis 101.
Wedensky, N., Indirecte Muskelreizung 23.
Weidlich, Accommodation und Pupillenspiel 159. Quantitative Beziehungen zwischen Pupillenverengerung und scheinbarer Abnahme der Kurzsichtkeit 159. 160.
Weil, Th., Bestimmung des Kuhcaseins durch Fällung mit Schwefelsäure 276.
Weinreb, C., und Bondi, S., Titration des Phenols mittelst Brom 435.
Weiske, H., Dehmel, B., Kennepohl, G., Schulze, B., u. Flechsig, E., Einfluss freier Säure auf die Verdauungsvorgänge im Körper der Herbivoren 313. 314.
Weiss, Länge und Krümmung des Orbitalstücks des Sehnerven und deren Einfluss auf Kurzsichtigkeit 106. 107.
Weiss, A., Verdauende Eigenschaft der Galle 238.
Weiss, L., Kurzsichtigkeit 112. 113.
Werigo, Br., Gleichzeitige Reizung eines Nerven mit zwei Inductionsschlägen 11.
West, S., Doppelseitige Neuritis optica 101.
Weyl, Th., und Citron, Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers 310.
Weyl, Th., und Meyer, A., Bestimmung der Nitrate im Harn 433.
Whitehouse, H. H., Cinchonin 203.

Einfluss des Cinchonidins auf den menschlichen Stoffwechsel 304.
Wicherkiewicz, B., Anwendung und Wirkung des Cocains in der Augenheilkunde 89. 92.
Wider, A., Retinitis pigmentosa 100.
Widmark, Joh., Augenaffection durch Mikrokokken 86.
Wiedemann, E., Holtz'sche Maschine zu physiologischen Reizversuchen 16.
Wiedemann, G., Electricität 3.
Wiesner, J., Gummiferment 447.
Wilbrandt, Nystagmus 129. Sehstörungen bei Gehirnaffectionen 134.
Wiley, H. W., Bestimmung des Milchzuckers in der Milch 267.
Will, F., Geschmacksorgane der Insekten 196.
Will, W., und Leymann, H., Cochenillefarbstoffe 355. 356.
Wille, V., Harnröhrensteine 413.
Williams, Schneeblindheit 149.
Williams, E., Blindheit nach Chiningebrauch 105.
Williams, R., Sympathische Ophthalmie 114.
Willy, Ch., Hygiene des Auges in der Schule 191.
Wilsing, H., Specifische Wärme und Schmelzwärme der Myristin- und Laurinsäure 281—283. Mengen der vom Wiederkäuer in den Entleerungen ausgeschiedenen flüchtigen Säuren 316. 317.
Wising, P. J., Localisation der Functionen der Grosshirnrinde 133.
Wolff, E., Umlaufsgeschwindigkeit des Blutes im Fieber 53.
Wolff, L., Abkömmlinge der Lävulinsäure 333.
Wolffberg, L., Einseitige Gehörs- und Sehschwäche 105. Apparat zur Augenuntersuchung 142. Entoptische Wahrnehmung der Fovea centralis 171. Prüfung des Lichtsinnes 177.
Wooldridge, L. C., Neuer Blutbestandtheil 249. 250. Blutplasma 250. 251.
Worm-Müller, Blutkörperchenzahl und Hämoglobingehalt des Blutes 244. 245. Zuckerausscheidung im Harn nach Genuss von Kohlehydraten 428 bis 431. Roberts'sche Methode zur Zuckerbestimmung im Harn 433.
Worm-Müller und Schroeter, J. Fr., Multiplicator bei der Robertsschen Methode zur Zuckerbestimmung im Harn 414.

Yeo, Störungen nach Verletzungen der Grosshirnhemisphären 133.
Yeo, G. F., Blutgaswechsel im Froschherz 264. 265.
Yeo, G. F., und Barrett, J. W., Erster Herzton 48.
Yeo, G. F., und Herroun, E. F., Summationserscheinungen bei doppelter, directer oder indirecter Reizung 11. Muskelton 19.
Younan, A. C., Glaskörper des Auges [98.

Zaleski, St., Ausscheidung des Kohlenoxyds aus dem Thierkörper 311. Kohlenoxydhämoglobin 403. 404.
Zeglinski, Irisbewegung 122. 123.
Zehender, Gang der Lichtstrahlen bei schräger Incidenz 139. Fielitz'sche Lesemaschine 194.
Zenger, Optometer 157.
Ziem, Intoxication durch Cocain 89. Blepharospasmus beim Ausspritzen des Ohres 115.
Zieminski, B., Cocain in der Ophthalmologie 89.
v. Ziemssen, Subcut. Blutinjection 255.
v. Ziemssen, H., Electricität in der Medicin 3.
Zillner, E., Leichenwachs 341.
Zimmermann, A., Anisotropie der organisirten Substanzen 333.
Zinoffsky, O., Grösse des Hämoglobinmoleküls 356. 357.
Zöllner, Frdr., Vivisection 4.
Zuelzer, W., Bestimmung des Chlors im menschlichen Harn 433.
Zuntz, N., Nährwerth der sogenannten Fleischpeptone 302.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE.

IN VERBINDUNG MIT

PROF. BERTÉ IN CATANIA, PROF. BIZZOZERO IN TURIN, DR. CHR. BOHR IN KOPENHAGEN, PROF. G. BORN IN BRESLAU, PROF. E. DRECHSEL IN LEIPZIG, PROF. GRASSI IN CATANIA, PROF. L. HERMANN IN KÖNIGSBERG, PROF. HOYER IN WARSCHAU, PROF. F. KLUG IN KLAUSENBURG, PROF. J. KOLLMANN IN BASEL, DR. MAYZEL UND PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, DR. W. PFITZNER IN STRASSBURG, PROF. G. RETZIUS IN STOCKHOLM, PROF. G. RÜGE IN HEIDELBERG, DR. WILH. SCHÖN IN LEIPZIG, PROF. B. SOLGER IN GREIFSWALD, DR. R. ZANDER IN KÖNIGSBERG.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. FR. HOFMANN, UND DR. G. SCHWALBE,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG — PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT STRASSBURG.

VIERZEHNTER BAND.

LITERATUR 1885.

II. ABTHEILUNG.

Physiologie. 1. Hälfte.

LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1887.

Die **2. Hälfte** (Physiologie der Ernährung, Athmung und Ausscheidungen) erscheint im Laufe des Sommers.

Neuer Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

Beiträge zur Physiologie. Carl Ludwig zu seinem 70. Geburtstage gewidmet von seinen Schülern. Mit 4 Tafeln. Lex. 8. 1887. 20 M.

Birch-Hirschfeld, Prof. Dr. F. V. (Leipzig). Lehrbuch der Pathologischen Anatomie. **3.** völlig umgearbeitete **Auflage.**

Erster Band. Lehrbuch der Allgemeinen Pathologischen Anatomie. Mit veterinär-pathologischen Beiträgen von Prof. Dr. A. Johne in Dresden und einem Anhang: Die pathologisch-histologischen und bacteriologischen Untersuchungsmethoden mit einer Darstellung der wichtigsten Bacterien von Dr. Karl Huber u. Dr. Arno Becker in Leipzig. Mit 169 Abbildungen im Text u. 2 farbigen Tafeln. Lex. 8. 1886. 10 M.

—— **Zweiter Band. 3. Auflage.** Mit Abbildungen. Lex. 8. 1887. 22 M.

Bunge, Prof. Dr. G. (Basel). Vitalismus und Mechanismus. Ein Vortrag. gr. 8. 1886. 60 Pf.

—— Die Alkoholfrage. Vortrag. 8. 1887. 80 Pf.

Huber, Dr. K. u. Dr. A. **Becker** (Leipzig). Die pathologisch-histologischen und bacteriologischen Untersuchungsmethoden mit einer Darstellung der wichtigsten Bacterien. Mit 13 Abbildungen und 2 farbigen Tafeln. Lex. 8. 1886. 4 M.

Kraepelin, Prof. Dr. E. (Dorpat). Die Richtungen der psychiatrischen Forschung. Vortrag, gehalten bei Uebernahme des Lehramtes an der Kaiserlichen Universität Dorpat. gr. 8. 1887. 80 Pf.

Lesser, Dr. E. (Leipzig). Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. Für Studirende und Aerzte. **2. Auflage.**

I. Theil. Hautkrankheiten. Mit 23 Abbildungen und 6 Tafeln. gr. 8. 1886. 6 M.

II. Theil. Geschlechtskrankheiten. Mit 5 Abbildungen und 4 Tafeln. gr. 8. 1886. 6 M.

---

v. Pettenkofer und **v. Ziemssen's** Handbuch der Hygiene und der Gewerbekrankheiten.

I. Theil. 2. Abth. 2. Heft. **Die Luft.** Von Dr. F. Renk in München. Mit 27 Abbildungen. gr. 8. 1886. 6 M.

I. Theil. 2. Abth. 3. Heft. **Der Boden.** Von Prof. J. Soyka in Prag. Mit 37 Abbildungen. gr. 8. 1887. 8 M.

Strümpell, Prof. Dr. A. (Erlangen). Lehrbuch d. Spec. Pathol. u. Therapie der inneren Krankheiten. Für Studirende u. Aerzte. 2 Bde. 32 M.

I. Band. Acute Infectionskrankheiten. Krankheiten der Respirationsorgane, der Circulationsorgane u. der Digestionsorgane. **3. Auflage.** Mit 54 Abbildungen. gr. 8. 1886. 14 M.

II. Band. 1. Theil. Krankheiten des Nervensystems. **4. Auflage.** Mit 48 Abbildungen. gr. 8. 1887. 10 M.

II. Band. 2. Theil. Krankheiten der Nieren und der Bewegungsorgane. Constitutionskrankheiten. Vergiftungen. Receptformeln. **3. Auflage.** Mit 8 Abbildungen. gr. 8. 1886. 8 M.

—— Kurzer Leitfaden für die klinische Krankenuntersuchung. Für die Practikanten der Klinik zusammengestellt. kl. 8. cart. 1887. 80 Pf.

---

v. Wyss, Dr. H. (Zürich). Populäre Vorträge über Gesundheitspflege insbesondere für Frauen. 8. 1887. 4 M.

Neuer Verlag von F.C.W.VOGEL in Leipzig.

Bäumler, Prof. Dr. Chr. (Freiburg). Handbuch der Syphilis. Mit 5 Abbildungen. **3. Auflage.** gr. 8. 1886. 6 M.

Erb, Prof. Dr. W. (Heidelberg). Handbuch der Elektrotherapie. **2. Auflage.** Mit 39 Abbildungen. gr. 8. 1886. 15 M.

—— Die Thomsen'sche Krankheit (Myotonia congenita). Mit 2 Tafeln. gr. 8. 1886. 4 M.

Flügge, Prof. Dr. C. (Göttingen). Die Mikroorganismen. Mit besonderer Berücksichtigung der Aetiologie der Infectionskrankheiten. **2.** völlig umgearbeitete **Auflage** der „Fermente und Mikroparasiten". Mit 144 Abbildungen. gr. 8. 1886. 18 M.

His, Prof. Dr. W. (Leipzig). Beiträge zur Anatomie des menschlichen Herzens. Herrn Prof. Dr. Fr. Miescher-His zum 9. Januar 1886, dem Jubeltage seiner Promotion an der Universität Berlin gewidmet. Mit 3 Tafeln in Lichtdruck. Lex. 8. 1886. 2 M.

Hitzig, Prof. Dr. E. (Halle). Von dem Materiellen der Seele. Vortrag. gr. 8. 1886. 80 Pf.

Kassowitz, Dr. M. (Wien). Die Symptome der Rachitis auf anatomischer Grundlage bearbeitet. Erste Abtheilung. Verbildungen und Funktionsstörungen der Extremitäten. gr. 8. 1886. 2 M. 40 Pf.

Kölliker, Privatdocent Dr. Th. H. (Leipzig). Zweiter Bericht über meine Chirurgische Poliklinik vom 20. August 1883 bis 29. August 1885. gr. 8. 1886. 80 Pf.

Moebius, Dr. P. J. (Leipzig). Allgemeine Diagnostik der Nervenkrankheiten. Mit 101 Abbildungen. gr. 8. 1886. 8 M.

Moldenhauer, Dr. W. (Leipzig). Die Krankheiten der Nasenhöhlen, ihrer Nebenhöhlen und des Nasenrachenraumes. Mit Einschluss der Untersuchungstechnik. Zum Gebrauch für Aerzte und Studirende. Mit 25 Abbildungen. gr. 8. 1886. 5 M.

Naunyn, Prof. Dr. B. (Königsberg). Zum derzeitigen Standpunkte der Lehre von den Schutzimpfungen. Rectoratsrede. gr. 8. 1886. 80 Pf.

Neukomm, Dr. M. (Zürich). Die epidemische Diphtherie im Canton Zürich und deren Beziehungen zum Luftröhrenschnitt. Mit 5 Tafeln. gr. 4. 1886. 6 M.

Schröder, Prof. Dr. C. (Berlin). Handbuch der Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane. Mit 185 Abbildungen. **7.** umgearbeitete **Auflage.** gr. 8. 1886. 10 M.

Neuer Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

Soeben sind erschienen:

Hünerfauth, Dr. G. (Homburg v. d. H.). Handbuch der Massage für Aerzte und Studirende. Mit 33 Abbildungen im Text. gr. 8. 6 M.

Landerer, Privatdocent Dr. A. (Leipzig). Vorschriften für die Behandlung der Rückgrats-Verkrümmungen mit Massage. Für Aerzte und Laien. Mit 9 Abbildungen im Text. kl. 8. 50 Pf.

Liebermeister, Prof. Dr. C. (Tübingen). Vorlesungen über Specielle Pathologie und Therapie. **Dritter Band**: Allgemein-Krankheiten. gr. 8. 6 M.

I. Band. Infectionskrankheiten. 1885. = 6 M.
II. Band. Nervensystem. 1886. = 10 M.

Hueter-Lossen. Grundriss der Chirurgie. **Zweiter Band**: Specielle Chirurgie. 3 Theile. **Vierte** umgearbeitete **Auflage**. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Lex. 8. 25 M.

I. Band: Allgemeine Chirurgie. 3. Auflage. 1885. 10 M.

Birch-Hirschfeld, Prof. Dr. F. V. (Leipzig). Lehrbuch der Allgemeinen und Speciellen Pathologischen Anatomie. **Dritte** völlig umgearbeitete **Aufl. II. Band**: Lehrbuch der Speciellen Pathologischen Anatomie. Mit zahlreichen, theils farbigen Abbild. im Text. 22 M.

I. Band: Lehrbuch der Allgemeinen Pathologischen Anatomie. **Dritte** umgearbeitete **Auflage**. 1886. 10 M.

Weil, Prof. Dr. A. (Dorpat). Ueber die Aufgaben und Methoden des medicin.-klinischen Unterrichts. Antrittsvorlesung, gehalten am 9. Sept. 1886 in Dorpat. Sonderabzug. 80 Pf.

Demnächst werden erscheinen:

Löffler, Stabsarzt Dr. F. (Berlin). Vorlesungen über die geschichtliche Entwicklung der Lehre von den Bacterien. Für Aerzte und Studirende. **Erster Theil**: Bis zum Jahre 1880. Mit zahlreichen Abbildungen im Text, 1 Lichtdruck- u. 2 farbigen Tafeln. gr. 8. ca. 10 M.

Der II. Theil („Die R. Koch'schen Methoden und die daraus gewonnenen Untersuchungsmethoden") wird im Laufe des Sommers erscheinen.

---

v. Ziemssen's Specielle Pathologie und Therapie. 3. Auflage. V. Band.

Handbuch der Lungenkrankheiten. **Dritte** völlig umgearbeitete **Aufl.** In 3 Theilen.

1. Theil: Pneumonie. Von Prof. Dr. Th. v. Jürgensen in Tübingen.
2. Theil: Anaemie. Lungenemphysem etc. Von Prof. Dr. H. Hertz in Amsterdam.
3. Theil: Die Lungenschwindsucht von Prof. Dr. H. Rühle in Bonn.

Jeder Theil, zu ca. 5 M., wird auch einzeln käuflich sein.

Druck von J. B. Hirschfeld, Leipzig.

JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE.

IN VERBINDUNG MIT

PROF. BERTÉ IN CATANIA, PROF. BIZZOZERO IN TURIN, DR. CHR. BOHR IN KOPENHAGEN, PROF. G. BORN IN BRESLAU, PROF. E. DRECHSEL IN LEIPZIG, PROF. FÜRBRINGER IN AMSTERDAM, DR. FÜRST IN LUND, PROF. L. HERMANN IN KÖNIGSBERG, PROF. HOYER IN WARSCHAU, PROF. F. KLUG IN KLAUSENBURG, PROF. J. KOLLMANN IN BASEL, DR. MAYZEL UND PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. G. RETZIUS IN STOCKHOLM, PROF. G. RUGE IN HEIDELBERG, DR. WILH. SCHÖN IN LEIPZIG, PROF. B. SOLGER IN GREIFSWALD, DR. R. ZANDER IN KÖNIGSBERG.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. FR. HOFMANN, UND DR. G. SCHWALBE,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG — PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT STRASSBURG.

VIERZEHNTER BAND.

LITERATUR 1885.

II. ABTHEILUNG.

Physiologie. 2. Hälfte.

LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1887.

Neuer Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

Soeben erschien:

Lehrbuch
der
PHYSIOLOGISCHEN UND PATHOLOGISCHEN CHEMIE.
In zwanzig Vorlesungen
für Aerzte und Studirende
von
G. BUNGE,
Professor der physiologischen Chemie in Basel.
gr. 8. 1887. = 8 M.

VORLESUNGEN
über
Die geschichtliche Entwickelung
der Lehre von den
BACTERIEN.
Für Aerzte und Studirende
von
Dr. Friedrich Löffler,
Königl. Preuss. Stabsarzt und Privat-Docent der Hygiene an der Universität Berlin.

Erster Theil:
Bis zum Jahre 1878.
Mit 37 Abbildungen im Text, 1 Lichtdruck- und 2 farbigen Tafeln.
gr. 8. 1887. = 10 M.

Der **II. Theil** wird die R. Koch'schen Methoden und die daraus gewonnenen Untersuchungsmethoden enthalten und Anfangs 1888 erscheinen.

Flügge, Prof. Dr. C. (Göttingen). Die Mikroorganismen. Mit besonderer Berücksichtigung der Aetiologie der Infectionskrankheiten. **Zweite** völlig umgearbeitete **Auflage** der „Fermente und Mikroparasiten". Mit 144 Abbildungen. gr. 8. 1886. 18 M.

Hauser, Dr. G. (Erlangen). Ueber Fäulnissbacterien und deren Beziehungen zur Septicämie. Ein Beitrag zur Morphologie der Spaltpilze. Mit 15 Tafeln. Lex. 8. 1885. 12 M.

Huber, Dr. K. u. Dr. A. **Becker** (Leipzig). Die pathologisch-histologischen und bacteriologischen Untersuchungsmethoden mit einer Darstellung der wichtigsten Bacterien. Mit 13 Abbildungen im Text und 2 farbigen Tafeln. Lex. 8. 1886. (Sonderabdruck.) 4 M.

Johne, Prof. Dr. A. (Dresden). Ueber die Koch'schen Reinculturen und die Cholerabacillen. Erinnerungen aus dem Cholera-Cursus im K. Gesundheitsamte zu Berlin. Für Aerzte und gebildete Laien. Mit 4 Abbildungen. **Zweite Auflage.** gr. 8. 1885. 80 Pf.

Neuer Verlag von F.C.W.VOGEL in Leipzig.

ANATOMIE
Menschlicher Embryonen

von

Wilhelm His,

Professor der Anatomie in Leipzig.

3 Abtheilungen.

Text mit Abbildungen in gr. 8 und Alas mit 15 Tafeln in gr. Fol. 1885.

75 Mark.

His, Prof. Dr. W. (Leipzig). Beiträge zur Anatomie des menschlichen Herzens. Mit 3 Tafeln in Lichtdruck. Lex. 8. 1886. 2 M.

Arnold, Prof. Dr. J. (Heidelberg). Untersuchungen über Staubinhalation und Staubmetastase. Mit 3 Tafeln. Lex. 8. 1885. 10 M.

Thoma, Prof. Dr. R. (Dorpat). Ueber einige Senile Veränderungen des menschlichen Körpers und ihre Beziehungen zur Schrumpfniere und Herzhypertrophie. Antrittsvorlesung, gehalten an der K. Russ. Universität Dorpat am 2. Februar 1884. gr. 8. 1884. 1 M.

VORLESUNGEN

über

Specielle Pathologie und Therapie

von

Prof. Dr. C. Liebermeister in Tübingen.

I. BAND. **Infectionskrankheiten.** Mit 8 Abbildungen. gr. 8. 1885. 6 M.
II. BAND. **Krankheiten des Nervensystems.** Mit 4 Abbild. gr. 8. 1886. 10 M.
III. BAND. **Allgemein-Krankheiten.** Mit 11 Abbildungen. gr. 8. 1887. 6 M.

Mikrotome

und Nebenapparate, genaueste und saubere Arbeit, System Professor Weigert, zum Unter-Wasserschneiden. Verbessertes System mit Supportführung und Hebelbewegung. Letztere Construction hat auf der Berliner naturwissenschaftlichen Ausstellung in Berlin allgemein gefallen.

Gustav Miehe,

Mechanische Werkstatt, Hildesheim, Prov. Hannover.

☞ Preislisten gratis und franco.

Neuer Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

Soeben erschienen:

Lehrbuch
der
PATHOLOGISCHEN ANATOMIE
von
Dr. F. V. Birch-Hirschfeld,
o. Prof. d. allg. Pathologie und pathol. Anatomie
an der Univ. Leipzig.

Dritte völlig umgearbeitete **Auflage.**

Mit zahlreichen, theils farbigen Abbildungen.

II. Band.

Spec. Pathologische Anatomie.

2. Hälfte. = 12 M.

I. Band. Allgemeine Pathol. Anatomie. 1886. = 10 M.
II. Band. 1. Hälfte. 1887. = 10 M.

Preis des vollständigen Werkes = 32 M.

Lehrbuch
der
SPEC. PATHOLOGIE UND THERAPIE
DER INNEREN KRANKHEITEN.
Für Studirende und Aerzte
von
Prof. Dr. **Adolf Strümpell** in Erlangen.

Vierte verbesserte und vermehrte **Auflage.**

II. Band. 2. Theil.

gr. 8. 1887. = 8 M.

Das vollständige Werk kostet = 32 M.

Beiträge
zur
PATHOLOGISCHEN ANATOMIE
EXPERIMENTELLEN PATHOLOGIE
UND
PRAKTISCHEN MEDICIN.

Herrn Dr. F. A. von ZENKER
Professor der Pathologischen Anatomie in Erlangen
zur Feier seines 25jährigen Professoren-Jubiläums
gewidmet von
Seinen Freunden und Schülern.

Lex. 8. 1887. = 10 M.

Druck von J. B. Hirschfeld, Leipzig.